

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION CONCERNING
DOCUMENT TRANSMITTED

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

United States Patent and Trademark
Office
(Box PCT)
Crystal Plaza 2
Washington, DC 20231
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

RECEIVED
TECHNOLOGY CENTER 3600
98 JUL -8 AM 9:32

Date of mailing (day/month/year)

12 May 1998 (12.05.98)

International application No.

PCT/DE96/02120

International filing date (day/month/year)

07 November 1996 (07.11.96)

Applicant

GO, Giok, Djien

The International Bureau transmits herewith the following documents and number thereof:

_____ copy of the English translation of the international preliminary examination report (Article 36(3)(a))

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Christelle Croci

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference PCT.Pat2	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE96/02120	International filing date (<i>day/month/year</i>) 07 November 1996 (07.11.1996)	Priority date (<i>day/month/year</i>) 17 November 1995 (17.11.1995)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC B60J 5/04		
Applicant GO, Giok, Djien		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 6 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 36 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 05 June 1997 (05.06.1997)	Date of completion of this report 02 October 1997 (02.10.1997)
Name and mailing address of the IPEA/EP European Patent Office D-80298 Munich, Germany Facsimile No. 49-89-2399-4465	Authorized officer Telephone No. 49-89-2399-0

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE96/02120

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages _____, as originally filed,
pages _____, filed with the demand,
pages _____, filed with the letter of _____,
pages 1 to 20, filed with the letter of 03 June 1997 (03.06.1997).
- ☒ the claims, Nos. _____, as originally filed,
Nos. _____, as amended under Article 19,
Nos. _____, filed with the demand,
Nos. _____, filed with the letter of _____,
Nos. 1 to 34, filed with the letter of 08 July 1997 (08.07.1997).
- ☒ the drawings, sheets/fig _____, as originally filed,
sheets/fig _____, filed with the demand,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
sheets/fig 1/9 to 9/9, filed with the letter of 03 June 1997 (03.06.1997).

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/DE 96/02120

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1 - 34	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1 - 34	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1 - 34	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

2.1 None of the searched prior art citations discloses all the technical features of independent claim 1, and so the subject matter of this claim satisfies the novelty requirements in the sense of PCT Article 33(2); inter alia, nowhere does the prior art disclose [at least not expressly] a pair of mounting elements comprising blocks.

2.2 Dependent claims 2 to 34 concern logical developments of the above subject matter and so, a fortiori, satisfy the novelty requirements of PCT Article 33(2).

2.3.1 As concerns the inventive step requirements of PCT Article 33(3), the subject matter of the independent claim does not appear to be suggested by any of the above citations or possible combinations thereof, particularly in that either the known interlocking connections (cf., for example, DE-A-2 162 071 (D1), single figure) which likewise prevent entry into the passenger compartment to be protected do not deliberately lock it in the same way as claimed in

the invention, by combining narrow tolerances with the above use of mounting blocks, or blocking devices as indicated, for example, in DE-A-3 103 580 (D2) (cf. figures 5 and 6, and page 12, lines 16 to 27 of the description) use screw bolts (28) which are designed to withstand the exceptional forces occurring in an accident but do not have to ensure secure locking, as claimed in the present application, for example, by means of additional clearance adjustability of the mounting blocks (the teachings of the other citations are certainly even more remote from the claimed subject matter).

The searched prior art does not appear to give a person skilled in the art sufficient indications in this technical field which would enable him to arrive directly at the claimed solution, irrespective of which system may actually be more effective (cf. also PCT Article 33(3)).

2.3.2 The same applies to dependent claims 2 to 34 (see point 2.2 above).

2.4 The invention obviously had industrial applicability in the sense of PCT Article 33(4).

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE 96/02120

VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

1. In order to satisfy the requirements of PCT Rule 5.1(a)(ii) and 6.3(b), one of the citations (D1, for example) mentioned in the description should be selected as the starting point by adding a phrase such as, for example, "according to the preamble", in relation to this citation.

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

- 1.1 Pursuant to PCT Rule 6.2(b), preferably only reference signs are to be placed between parentheses; therefore words such as "mounting parts" or "elongate holes" in claim 1 (cf., inter alia, lines 8 and 25) should not be placed in parentheses or should be deleted, since the description provides the appropriate explanations (PCT Article 6).
- 1.2 In this respect [when the application enters the PCT regional phase], versions as indicated in claim 23, for example, should also be corrected as follows:

ERRATA

(6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4) or (6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B)

CORRECTED (first example)

(6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4 or 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B)

CORRECTED (second example)

(6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4 or rather 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B).

2. The word "erstellbaren" in claim 1, line 20 should obviously be "einstellbaren" [= adjustable].

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts PCT. Pat2	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 96/02120	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 07/11/1996	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 17/11/1995
Anmelder GO, Giok Djien		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 03 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).
2. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).
3. ☐ In der internationalen Anmeldung ist ein Protokoll einer Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz offenbart; die internationale Recherche wurde auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt,
 - ☐ das zusammen mit der internationalen Anmeldung eingereicht wurde.
 - ☐ das vom Anmelder getrennt von der internationalen Anmeldung vorgelegt wurde,
 - ☐ dem jedoch keine Erklärung beigelegt war, daß der Inhalt des Protokolls nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der eingereichten Fassung hinausgeht.
 - ☐ das von der Internationalen Recherchenbehörde in die ordnungsgemäße Form übertragen wurde.
4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung
 - ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
 - ☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt.
5. Hinsichtlich der Zusammenfassung
 - ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
 - ☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der Feld III angegebenen Fassung von dieser Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Internationalen Recherchenbehörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.
6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen:
Abb. Nr. 1
 - ☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen
 - ☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
 - ☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☐ keine der Abb.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B60J5/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 B60J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 21 62 071 A (NISSAN MOTOR CO.) 6.Juli 1972 in der Anmeldung erwähnt siehe Seite 3, Zeile 3 - Seite 5, Zeile 17; Abbildung	1
Y	DE 31 03 580 A (THE BUDD CO.) 7.Januar 1982 in der Anmeldung erwähnt siehe Seite 8, Zeile 9 - Seite 15, Zeile 32; Abbildungen	1
A	DE 43 42 038 A (GO GIOK DJIEN) 21.Juli 1994 in der Anmeldung erwähnt siehe Ansprüche; Abbildungen	1
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. März 1997

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Vanneste, M

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 585 178 A (SOLLAC) 2.März 1994 siehe Spalte 5 - Spalte 6; Abbildungen ---	1
A	EP 0 423 465 A (PORSCHE) 24.April 1991 in der Anmeldung erwähnt ---	
A	US 3 819 228 A (FELICE CORNACCHIA) 25.Juni 1974 in der Anmeldung erwähnt ---	
A	EP 0 642 940 A (BMW) 15.März 1995 in der Anmeldung erwähnt ---	
A	DE 37 26 292 C (AUDI) 23.Februar 1989 in der Anmeldung erwähnt ---	
A	EP 0 659 601 A (FORD MOTOR COMPANY) 28.Juni 1995 in der Anmeldung erwähnt -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 96/02120

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2162071 A	06-07-72	GB 1347157 A US 3776588 A	27-02-74 04-12-73
DE 3103580 A	07-01-82	US 4307911 A CA 1151228 A SE 445907 B SE 8100306 A	29-12-81 02-08-83 28-07-86 05-08-81
DE 4342038 A	21-07-94	NONE	
EP 585178 A	02-03-94	FR 2695079 A AT 133114 T CA 2104884 A DE 69301348 D DE 69301348 T ES 2084467 T US 5395153 A	04-03-94 15-02-96 01-03-94 29-02-96 30-05-96 01-05-96 07-03-95
EP 423465 A	24-04-91	DE 3934524 A US 5029934 A	18-04-91 09-07-91
US 3819228 A	25-06-74	NONE	
EP 642940 A	15-03-95	DE 4330620 A DE 59400737 D US 5518290 A	16-03-95 31-10-96 21-05-96
DE 3726292 C	23-02-89	NONE	
EP 659601 A	28-06-95	US 5364157 A	15-11-94

Dr. 29. OKT. 2000 11:55
Fahlgrabenstr. 45
D-65510 Idstein
Germany

GO TECHNOLOGIES

PLEASE WRITE THE ADDRESS WITH NR. 029
code D-65510 and with or without
the title Dr. -Ing.

S. 3/5

Customer Service Center, Initial Patent Examination Div.
US Department of Commerce
Patent and Trademark Office
Assistant Commissioner for Patents
Washington DC 20231
USA

Application No. 08/860,182
PCT/DE 96/01376

Dear Sirs,

02/16/98

Dear Sirs, 19 Feb. 98
Today I mail to you this letter and
enclosures
Thank you for your attention in advance

Go.

On 01/29/98 I've mailed by registered two above-mentioned patent applications. My parents've enclosed two checks of \$ 760 and \$ 710 in our letter of Jan. letter of 30. See attached. Could you calculate the total fees for both and deposit the rest amount in an account whereto my parents can deposit a total amount of approx. \$1000?

I would like to thank you for your interest and all efforts to help me.
kind regards

Go

Go Grotz Opia

Attached

delivery letter of 01/29/98 to Mrs Biefeld and Mr Lazarus
letter of 01/30/98 with two checks mailed to Mrs Biefeld and Mr Lazarus
copy of USPTO notice of 02/11/98 for payment of \$ 614.

MR. SLAMET SUDIRGA
APT. 207 - 255 BAMBURGH CIR.
SCARBOROUGH, ONTARIO M1W 3T8

U.S. DOLLAR ACCOUNT

156

PAY TO THE
ORDER OF

U.S. Dept of Commerce Patent and Trademark Office \$ 760. =
Seven hundred and sixty only

THE BANK OF NOVA SCOTIA
#A114 - 325 BAMBURGH CIRCLE AT WARDEN
SCARBOROUGH, ONTARIO M1W 3Y1

on order of Mr. Grotz Opia

83842

Sudirga

⑈ 156 ⑈ 1:83642⑈0021: 00142⑈81⑈

MR. SLAMET SUDIRGA
APT. 207 - 255 BAMBURGH CIR.
SCARBOROUGH, ONTARIO M1W 3T8

U.S. DOLLAR ACCOUNT

159

PAY TO THE
ORDER OF

U.S. Dept of Commerce Patent and Trademark Office \$ 710. =
Seven hundred and ten only

THE BANK OF NOVA SCOTIA
#A114 - 325 BAMBURGH CIRCLE AT WARDEN
SCARBOROUGH, ONTARIO M1W 3Y1

on order of Mr. Grotz Opia

83842

Sudirga

⑈ 159 ⑈ 1:83642⑈0021: 00142⑈81⑈

***** UF-150 ***** -TAGESBERICHT- ***** DATUM 19-02-1998 ** UHRZEIT 21:17 *****

NR.	KOM	OK	OK	DRUER	S-E	IDENTIFIKATION	DATUM	ZEIT	DIALOGHOSE
13					00:00:55	703 308 6459	19-02	21:16	840440AC0000

FAX of Feb. 19, 1998

-WOLF MARKETING MANAGEMENT-

Declaration of inventor

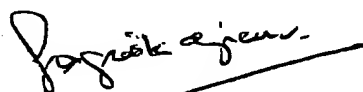
International application number PCT/DE 96/01376

Filing Date July 25, 1996

German Patent Doc./Appl. DE 195 30 213 A1

Filing Date Aug. 17, 1995

Herewith I as sole inventor under oath declare of having completed all my own inventions, above-mentioned, and translated them into English as well as the US Appl. pursuant the US-Patent rules.



Dr. -Ing. Giok Djien Go
D-65510 Idstein
Pfahlgrabenstraße 45
Germany

Phone/Fax +49 6126 8949

PTO/SB/09 (6-95)
 Approved for use through 07/31/96. CMB 0631-0031
 Patent and Trademark Office, U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

**VERIFIED STATEMENT CLAIMING SMALL ENTITY STATUS
 (37 CFR 1.9(f) & 1.27(b))--INDEPENDENT INVENTOR**

Docket Number (Optional)

Applicant or Patente: Giok Djien Go

Application or Patent No.: PCT/DE 96/01376

Filed or Issued: _____

Title: Lateral air bag replacement system for a motor vehicle seat

As a below named inventor, I hereby declare that I qualify as an independent inventor as defined in 37 CFR 1.9(c) for purposes of paying reduced fees to the Patent and Trademark Office described in:

- ☐ the specification filed herewith with title as listed above.
☐ the application identified above.
☐ the patent identified above.

I have not assigned, granted, conveyed or licensed and am under no obligation under contract or law to assign, grant, convey or license, any rights in the invention to any person who would not qualify as an independent inventor under 37 CFR 1.9(c) if that person had made the invention, or to any concern which would not qualify as a small business concern under 37 CFR 1.9(d) or a nonprofit organization under 37 CFR 1.9(e).

Each person, concern or organization to which I have assigned, granted, conveyed, or licensed or am under an obligation under contract or law to assign, grant, convey, or license any rights in the invention is listed below:

- ☐ No such person, concern, or organization exists.
☐ Each such person, concern or organization is listed below.

Separate verified statements are required from each named person, concern or organization having rights to the invention averring to their status as small entities. (37 CFR 1.27)

I acknowledge the duty to file, in this application or patent, notification of any change in status resulting in loss of entitlement to small entity status prior to paying, or at the time of paying, the earliest of the issue fee or any maintenance fee due after the date on which status as a small entity is no longer appropriate. (37 CFR 1.28(b))

I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under section 1001 of Title 18 of the United States Code, and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application, any patent issuing thereon, or any patent to which this verified statement is directed.

Giok Djien Go

NAME OF INVENTOR

NAME OF INVENTOR

NAME OF INVENTOR

Signature of inventor

Signature of inventor

Signature of inventor

Date

10/25/2000

Date

Date

Burden Hour Statement: This form is estimated to take 3 hours to complete. Times will vary depending upon the needs of the individual case. Any statements on the accuracy of data you are required to complete this form should be sent to the Chief Information Officer, Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Assistant Commissioner for Patent, Washington, DC 20231.

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

08/860,182

PCT 12 Rec'd PCT/P10 13 FEB 1998

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts PCT. Pat2	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 96/ 02120	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 07/11/1996	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 17/11/1995
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B60J5/04		
Anmelder GO, Giok Djien		

1. Der internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.



2. Dieser **BERICHT** umfaßt insgesamt sechs Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht **ANLAGEN** bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT)

Diese Anlagen umfassen insgesamt 36 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben und die entsprechenden Seiten zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über: Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 05/06/1997	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 02. 10. 97
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. (+49-89) 2399-0, Tx: 523656 epmu d Fax: (+49-89) 2399-4465	Bevollmächtigter Bediensteter  G. Fittante Tel. 2399 8485

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT**I. Grundlage des Berichts**

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.)

☐ der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung.

☒ der Beschreibung, Seite/n _____, in der ursprünglich eingereichten Fassung.
Seite/n _____, eingereicht mit dem Antrag.
Seite/n _____, eingereicht mit Schreiben vom _____.
Seite/n 1 bis 20 _____, eingereicht mit Schreiben vom 03.06.97.

☒ der Ansprüche, Nr. _____, in der ursprünglich eingereichten Fassung.
Nr. _____, in der nach Artikel 19 geänderten Fassung.
Nr. _____, eingereicht mit dem Antrag.
Nr. _____, eingereicht mit Schreiben vom _____.
Nr. 1 bis 34 _____, eingereicht mit Schreiben vom 08.07.97.

☒ der Zeichnungen, Blatt/Abb. _____, in der ursprünglich eingereichten Fassung.
Blatt/Abb. _____, eingereicht mit dem Antrag.
Blatt/Abb. _____, eingereicht mit Schreiben vom _____.
Blatt/Abb. 1/9 bis 9/9 _____, eingereicht mit Schreiben vom 03.06.97.

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung: Seite _____.
- ☐ Ansprüche: Nr. _____.
- ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb. _____.

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2 c)).

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erläuterungen zur Stützung dieser Feststellung

1. FESTSTELLUNG

Neuheit	Ansprüche 1 bis 34 neu_____	JA
	Ansprüche _____	NEIN
Erfinderische Tätigkeit	Ansprüche 1 bis 34 erfinderisch_____	JA
	Ansprüche _____	NEIN
Gewerbliche Anwendbarkeit	Ansprüche 1 bis 34 gewerblich anwendbar_____	JA
	Ansprüche _____	NEIN

2. UNTERLAGEN UND ERLÄUTERUNGEN

2.1 Keine der bekannt gewordenen Entgegenhaltungen, die den Stand der Technik bilden, gibt alle technischen Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1 an, so daß der Gegenstand dieses Anspruchs die Erfordernisse der Neuheit im Sinne des Artikels 33 (2) PCT erfüllt: Unter anderem wird nirgendwo im Stand der Technik [zumindest nicht ausdrücklich] ein Halterungspaar offenbart, das Haltekloben aufweist.

2.2 Die abhängigen Ansprüche 2 bis 34 beinhalten sinnvolle Weiterbildungen des o.g. Gegenstands und erfüllen daher a fortiori die Erfordernisse der Neuheit gemäß Artikel 33 (2) PCT.

2.3.1 Was die Erfordernisse der erfinderischen Tätigkeit gemäß Artikel 33 (3) PCT anbelangt, scheint der Gegenstand des unabhängigen Anspruchs durch keine der o.g. Entgegenhaltungen oder deren möglichen Zusammenfügungen

nahegelegt zu werden, zumal entweder formschlüssige Verbindungen bekannt sind (siehe zum Beispiel das Dokument DE-A-2 162 071 (D1), einzige Figur), die ebenfalls gegen Eindringen in den Fahrgastraum wirken, aber die beanspruchte gezielte Verriegelung des zu schützenden Raums durch die Kombination von engen Toleranzen mit der o.g. Verwendung von Haltekloben nicht so wie die Erfindung gewährleisten, oder Blockierungseinrichtungen wie, zum Beispiel, in der DE-A-3 103 580 (D2) angegeben (s. Figuren 5 und 6 und Beschreibung, Seite 12, Zeilen 16 bis 27), die Schraubbolzen 28 verwenden, welche die außerordentlichen Kräfte einer Unfallsituation aushalten sollen, ohne jedoch eine gesicherte Verriegelung wie beansprucht z.B. durch eine zusätzliche Spieleinstellbarkeit der Haltekloben zu gewährleisten (die Lehre der anderen Entgegenhaltungen ist allerdings vom beanspruchten Gegenstand noch weiter entfernt).

Vom bisherigen Stand der Technik ausgehend, scheinen also dem Fachmann in diesem technischen Bereich keine ausreichende Hinweise zur Verfügung zu stehen, um unmittelbar zur beanspruchten Lösung zu gelangen, und zwar unabhängig davon, welches System in der Tat effektiver sein kann (vgl. auch den Wortlaut vom Artikel 33 (3) PCT).

2.3.2 Dasselbe gilt ebenfalls für die abhängigen Ansprüche 2 bis 34 (vgl. Punkt 2.2 oben).

2.4 Die gewerbliche Anwendbarkeit im Sinne des Artikels 33 (4) PCT ist offensichtlich gegeben.

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

1. Um die Erfordernisse der Regeln 5.1(a)(ii) und 6.3(b) PCT zu erfüllen, sollte eine der in der Beschreibung erwähnten Entgegenhaltungen (zum Beispiel D1) als Ausgangspunkt gewählt werden, indem ein Satz wie, zum Beispiel: "... dem Oberbegriff entsprechend" in bezug auf eine solche Entgegenhaltung hinzugefügt wird.

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

- 1.1 Gemäß Regel 6.2(b) PCT sind vorzugsweise lediglich Bezugszeichen in Klammern zu setzen; daher sollten Wörter wie "Halterungsteile" oder "Längslöcher" im Anspruch 1 (siehe u.a. Zeilen 8 und 25) außer Klammern gesetzt oder gestrichen werden, da die Beschreibung die entsprechenden Erläuterungen bietet (Artikel 6 PCT).
- 1.2 Diesbezüglich sollten [beim Eintritt in die regionale Phase des PCT] auch Fassungen, wie zum Beispiel im Anspruch 23 angegeben, wie folgt verbessert werden:

ERRATA

(6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4) oder (6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B)

CORRIGE (erstes Beispiel)

(6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4 oder 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B)

CORRIGE (zweites Beispiel)

(6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4 bzw. 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B)

2. Das Wort "erstellbaren" in der zwanzigsten Zeile des Anspruchs 1 bedeutet offensichtlich "einstellbaren".

Beschreibung

Fahrzeugsür bei PKW und LKW

- 5 Unter dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 bezieht sich die Erfindung. Unter Hinzunahme der Ansprüche 2 bis 10 verkörpert sie eine entscheidende Erhöhung und Sicherung des Insassenschutzes gegenüber dem Stand der Technik bei realem beliebigem Aufprall (Front-, Heck-, Seitenaufprall und/oder Überschlagen oder Massenkarambolage).

10

Bei den Unfallfahrzeugen in realem beliebigem Aufprall lt. Wiesbadener Tagsblatt vom 28.11, 03.12.94, 02.02.95, 01.08, 20.09, 01.10, 07.10.96 und Unfallberichte des Erfinders usw. handelt es sich überwiegend um deutsche Wagen mit den weltweit besten Ruf auf Innerer Sicherheit (Insassenschutz) insbesondere mit guten bis besten Noten bei Frontcrashtests. Wegen Auflösen (Aufheben) loser Verbindung beim Front-, Seiten- oder Heckaufprall haben die Insassen, bedauerlicherweise, immer den Tod gefunden, nach

15

- Herausschleudern aus dem Unfallfahrzeug während des Überschlagens,
- Herausschleudern **aller vier Insassen**, wovon einer unmittelbar starb, aus einem deutschen Nobelwagen während des Überschlagens, nachdem er gegen einen Baum auf einer Wiesbadener Straße aufprallte,
- Intrusion der deformierten Fahrzeugsüren. Trotz des Einsatzes von Brecheisen und Schweißbrenner zum Öffnen der in die Fahrgastzelle (Insassenzelle) *verkrallten*, überbeanspruchten Fahrertür zwecks Retten des Fahrers war jede Hilfe zu spät.

20

Durch folgende Problemfälle

25

- I. große Toleranzen wegen Fertigung und bei Montage,
- II. Analogiebetrachtung,
- III. Belastungsfälle nach Techn. Mechanik bei realer Front- und Seitenkollision und
- IV. fehlerhafte Annahme für einen einzigen, idealen Belastungsfall aus Stand der Technik

30

wird das Auflösen loser Verbindung der Halterungspaare der Türschlösser und Aufpallelemente nachfolgend nachgewiesen:

35

Problemfall I: Neuerdings ist in der Automobilindustrie gleichmäßig (gleich groß) kleine Umlaufspalte zwischen dem Türumriß "abcde" (Außenkontur der Fahrzeugsür 8, 8B) und der Türöffnung in Fig. 5 zunehmend angestrebt, da die Umlaufspalte eine Rolle auf Verminderung der Windgeräusche und insbesondere auf Design spielt. Gesamteindruck

GEÄNDERTES BLATT

- Verminderung der Windgeräusche und insbesondere auf Design spielt. Gesamteindruck aus dem Design beeinflusst unmittelbar den Verkaufserfolg. Im fertigen Zustand soll die Umlaufspalte z.B. bei AUDI ® Fahrzeugen 2.5 mm betragen.
- Realisierbar ist die automatische Montage von Fahrzeugtüren mittels einer Vorrichtung
- 5 gemäß DE 3726292 C1 zur Bestimmung der Meßwerte von sechs Meßpunkten am Türumriß in Fig. 18 durch Errechnung der Differenzen zwischen dem Türumriß und der dafür vorgesehenen, karosserieeitigen Türöffnung bei Ein-, Aus- und Einbauen derselben Fahrzeugtür. Nach /3/ treten Geräuscherscheinungen (Klappern usw.) während der Fahrt bei unterschiedlichen Schwingungen ein, weil die übereinanderliegenden Windungen allzu
- 10 kleine Abstände wie $w \leq 0.2$ mm in Fig. 11 aufweisen. Dies ist vergleichbar mit den Abständen der zugehörigen Halterungsteile.
- Aus Stand der Technik wird DE 3103580 A1 als Verbesserung gegenüber US Pat. Nr. 3819228 zur Problemdarstellung ausgesucht. Mit einem in der Fahrzeugtür längs und fest angebrachten Aufprallelement sind drei Bolzen als Halteteile verschraubt, welche mit den
- 15 zugehörigen U-förmigen Scheiben als Halteteile beim Seitenaufprall formschlüssig verbunden sein sollten. Nach dem Justieren der Fahrzeugtür mittels der Vorrichtung gemäß DE 3726292 C1 oder mittels der herkömmlichen Methode durch Hand und Hammerschläge zur gleichmäßig kleinen Umlaufspalte wird die Differenz zwischen der Ist- und Sollposition jedes Bolzens in bezug auf das globale xyz Koordinatensystem **nicht**
- 20 erfaßt. *Unverändert* bleibt die Sollposition der zugehörigen Scheibe. Zwecks Vermeiden von teurer Nachbearbeitung und Kundenreklamation aufgrund unerwünschter Geräuscherscheinung /3/ sind **große Toleranzen** oder **Einstellmöglichkeit** gemäß DE 4342038 A1 sowie Neuerung notwendig.
- 25 **Problemfall II:** In Fig. 11, 12, /1/, /2/ und /5/ sind die beiden Endwindungen der Schraubendruckfeder 19 von zwei Federunterlagen 19.1 innen geführt. Ihre äußersten Enden KN_1 sowie KN_{Ende} (nicht gezeichnet) stützen sich gegen die zugehörigen Anschlägen 19.3, wobei i Anzahl der Windungen ist. Solche Führung entspricht einer formschlüssigen Verbindung. Zur Abbildung des Abwälzverhaltens der Endwindung auf
- 30 der Federunterlage wird die Federunterlage durch die Stützfedern 19.2 in Zuordnung der Knotenpunkte idealisiert.
- Auf das Abwälzverhalten der Endwindung 19 auf die untere Federunterlage 19.1 unter Bezugnahme der durch M gekennzeichneten Meßergebnisse und der durch FEM

- gekennzeichneten Rechenergebnisse bei $F_z = -790, -1000$ und 3000 N in Fig. 12, /1/ und /2/ gründet sich der Grenzwert für den Abstand eines "Anlegungszustandes" $s < 0.1$ mm.

- Nach M legen KN_2 bis KN_5 an der Federunterlage bei $F_z = -790$ N an, aber heben bei $F_z = -1000$ und -3000 N ab.

5 - Nach FEM befinden sich

bei F_z	in Berührungszustand	in Anlegungszustand
-108	KN_1, KN_{15}, KN_{17}	$KN_1 - KN_3, KN_{10} - KN_{18}$
-250	KN_1, KN_{19}, KN_{20}	$KN_1, KN_{15} - KN_{23}$
-1415	$KN_1, KN_{17}, KN_{19}, KN_{20},$ $KN_{30}, KN_{31}, KN_{33}, KN_{34}$	$KN_1, KN_{15} - KN_{35}$

Nachweisbar ist das Auflösen loser Verbindung der Halterungspaare bei zunehmender Aufprallenergie vergleichbar mit dem Abheben (Rückfederung) einiger Elemente beider

10 Endwindungen der Schraubendruckfeder von den zugehörigen Federunterlagen während des Abwälzens auf jenen Federunterlagen.

Literatur aus der Automobilindustrie:

/1/ Beitrag zur rechnerunterstützten Auslegung und Dimensionierung von

Schraubendruckfedern mit beliebigen Kennlinien (Erfinder, Schriftenreihe 81.3, Ruhr-

15 Universität Bochum)

/2/ Problematik der Auslegung von Schraubendruckfedern unter Berücksichtigung des Abwälzverhaltens (Erfinder, Automobil-Industrie 3/82, S.359-367)

/3/ Zum Schwingungsverhalten von Schraubendruckfedern (Erfinder, ATZ 84 (1982), S.223-226)

20 /4/ Exzentrische Lagen der Reaktionskräfte bei Schraubendruckfedern (Erfinder, ATZ 86 (1984), S.227-232)

/5/ Programmsystem AOSK zur Verformungs- und Spannungsanalyse einseitig abwälzender, strukturell unsymmetrischer Tonnenfeder (Erfinder, Konstruktion 35 (1983) H.8, S.307-312)

25

Problemfall III: Zum Ergründen der Belastungsfälle beim Aufprall bedient sich der Erfinder der Technischen Mechanik, unter den Annahmen, daß die Frontaufpralllast $2F$ entlang der Fahrzeugmittellinie die verteilten Lasten der Energie beim Aufprall ersetze und die Struktur des Fahrzeuges symmetrisch sei.

- Belastungsfall I** in z-y Ebene in Fig. 5: Das Moment um die x-Achse $M_x = H \cdot h$ wird durch das Kräftepaar $H_A = (H \cdot h)/l$ mit dem Hebelarm l ersetzt. Das Moment durch V ruft folgende Reaktionskräfte hervor: $V_A = (V \cdot l_C)/l$ und $V_B = -V_A + V$. Die drei Lasten in z-Richtung unter Beachtung des Vorzeichens $-V$, $(H_A + V_A)$ und $-(H_A + V_B)$ rufen das
- 5 Biegemoment M_{zy} entlang der y-Achse hervor, wodurch die aus den Säulen, hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren 8, 8B mit Aufprallelementen sowie erfindungsgemäßen Halterungspaaren der Türen und Säulen sich zusammensetzende Fahrzeugseite der Strukturhälfte beansprucht wird.
- Belastungsfall II** in z-x Ebene in Fig. 6: Die Last V ruft ein Biegemoment M_{zx} entlang
- 10 der x-Achse und ein Drehmoment $M_y = V \cdot b$ um die y-Achse hervor, das als Torsionsmoment die Fahrzeugseite beansprucht.
- Belastungsfall III** in x-y Ebene in Fig. 7: Die A-Säule wird durch das Drehmoment $M_{xy} = -H \cdot b$ beansprucht. Dem Biegemoment M_{xy} entlang der y-Achse und der Knicklast H ist die Fahrzeugseite ausgesetzt.
- 15 Aus diesen **Belastungsfällen I bis III** durch Biegemomente M_{zx} , M_{xy} , M_{zy} , Knicklast H und Torsionsmomente M_z , M_y setzt sich die Gesamtbeanspruchung oder -belastung zusammen, die den Verformungszustand in Fig. 8 nach einer realen Frontkollision liefert. Für Heckaufprall gelten die Belastungsfälle beim Austausch der hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren 8, 8B gegeneinander.
- 20 **Belastungsfall IV** in x-y Ebene in Fig. 9: Unter Seitenaufprallenergie S bei Aufprallwinkel α gleich 27° nach FMVSS 214 (US-Seitenaufpralltest) oder bei realer Seitenkollision unterliegt die Fahrzeugseite dem Biegemoment M_{xys} entlang der y-Achse und der Querlast S_y .
- 25 **Belastungsfall V** in z-x Ebene in Fig. 10: Unter Seitenaufprallenergie S bei Aufprallwinkel γ oder gegen einen abgewinkelten Autobahnpfiler oder Baum unterliegt die Fahrzeugseite dem Biegemoment M_{zxs} entlang der z-Achse und der Querlast S_z . Aus diesen **Belastungsfällen IV und V** setzt sich die Gesamtbeanspruchung zusammen.
- 30 **Problemfall IV:** Unter vier Kollisionsklassen U1 bis U4 in Fig. 13 lt. Heft "Fahrzeugsicherheit 90" nach Auswertung aller Seitenkollisionen "Fahrzeug F1 gegen Fahrzeug F2" durch Büro für Kfz-Technik weist die Kollisionsklasse U2 unter Aufprallwinkel $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ gegen die Fahrertür, wie in Fig. 9, den größten Anteil an schweren und tödlichen Verletzungen auf.

Auf die Annahme für den **idealen Belastungsfall** ist das Auflösen loser Verbindung der Halterungspaare, ausgenommen DE 4342038 A1, zurückzuführen, daß

- die Fahrzeugtür *mittig* durch Seitenaufprallenergie S unter *Aufprallwinkeln* $\gamma = 0^\circ$ sowie $\alpha = 0^\circ$ in Fig. 1, 1A, 1B belastet sei und

- 5 - lose Verbindung für formschlüssige Verbindung gelte.

Unzutreffend ist solche Annahme für reale Seitenkollision wegen der Vernachlässigung folgender Belastungen und loser Verbindung:

- Nach Belastungsfällen IV und V steht der Anschlußbereich Dach / Türrahmen unter Querlast F_o , und die Fahrertür unter Querlasten S_y , S_z , und Biegemomenten M_{xyS} , M_{zxs}
- 10 mit den Folgen des Aufhebens loser Verbindung und der Intrusion dieser Fahrertür jenes eingangs erwähnten Unfallfahrzeuges der Nobelmarke.

- Durch den seitlichen Aufprall des fahrerseitigen Schwellers eines 2-türigen teuren Neumodells gegen eine Pfosten 22 der Mittelleitplanke in Fig. 13 wird die lose Verbindung aufgehoben, mit den Folgen der Entriegelung der Fahrertür und des
- 15 Herausschleuderns der Insassen während des Überschlagens.

Zwischen jeder stark deformierten Fahrzeugtür und der zugehörigen Aussparung der Fahrgastzelle bei Kollaps der B-Säule sind Spalten gebildet, nachdem die sehr hohe Stoßstange eines Geländewagens gegen die Fahrzeugseite eines Testfahrzeuges nach Kollisionsklasse U1 in Fig. 13 prallte, beim ADAC-Crashversuch in Ausgabe 10/96.

- 20 Wegen Auflösen loser Verbindung aller herkömmlichen Halterungspaare gemäß EP 0642940 A1, EP 0423465 A1, US Pat. Nr. 3819228, DE-OS 2162071, DE 3103580 A1 usw. ausschließlich durch falsche Annahme und große Toleranzen sind die Gegenmaßnahmen in Abs. D, I sowie J für erhöhten Insassenschutz erforderlich.

- 25 Zwecks Vereinfachung der Formulierung werden folgende Begriffe für die exakten Bezeichnungen eingeführt:

Begriff:	exakte Bezeichnung:
"alle hintereinanderliegende Fahrzeugtüren"	eine oder beliebig hintereinanderliegende Fahrzeugtüren jeder Fahrzeugseite.
"Tragelement"	Blech, Schale, Balken usw. nach FEM und Technischer Mechanik
"Fensterführungsteilen" der Fahrzeugtüren	Fensterführungsschienen 6, 6B, 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB

"Türkörper"	Raum zwischen der Türaußenhaut und -innenhaut
"Türentriegelung"	Fahrzeuggestür ist der Fahrgastzelle entriegelt
"Halteloch"	Halteaussparung, -öffnung, -längsloch
"Verbundpaar"	zwei Fahrzeughteile, die beim Aufprall miteinander verbunden sind, wie Fahrzeuggestür / Dach, Fahrzeuggestür / Schweller, Fahrzeuggestür / Säule(n), Fahrzeuggestür / Fahrzeuggestür, Fahrzeuggestür / Fahrgastzelle (Insassenzelle)

Zweifelloos beeinflusst der stilistische Gesamteindruck durch den aus der Innenverkleidung *in die Fahrgastzelle hineinragenden, klobigen* Bolzen als Halterungsteil gemäß US Pat. Nr. 3819228 negativ den Verkauf. Beim Ein- und Aussteigen während des Reinigens oder Reparierens kann sich der Insasse nach dem Stolpern über diesen *klobigen* Bolzen verletzen.

Befinden sich versehentlich ein Kleidungsstück und Körperteil zwischen den Halterungsteilen insbesondere in Dunkelheit, so ist die Gefahr der Zerstörung und Verletzung beim Türschließen nicht auszuschließen.

10 Siehe Problemfall IV und Gegenmaßnahmen in Abs. G, H und J.

Beim Seitenaufprall in Fig. 1, 1A und 1B sollten die Randaufbauorgane gemäß DE-OS 2162071 als Halterungspaare aus Umfangsnuten 16.2 und Umfangsfedern 16.1 miteinander formschlüssig verbunden sein, zwecks Verbundes der Fahrzeuggestür mit dem Schweller 18, Dach 17 in Fig. 1A und mit der B-Säule. Wäre der Türumriß "abcde" viereckig, dann ließe sich ohne Halterungspaar an der B-Säule die Fahrzeuggestür öffnen oder schließen. Da in Fig. 5 und 18 die Linie "ab" kurvenförmig, die Linie "bc" der Vordertür geneigt ($\beta > 90^\circ$) oder räumlich kurvenförmig und die Linie "bc" der Hintertür räumlich S-förmig verläuft, verkanten die Umfangsnuten gegen die Umfangsfedern beim Versuch des Türschließens.

20 Wegen der großen Aufprallenergie muß die Umfangsnut durch Verstärkungselement versteift werden, welches an dem schmalen, oberen Fensterrahmen nicht anbringbar ist. Siehe Problemfall IV und Gegenmaßnahmen in Abs. H und J.

Gemäß EP 0659601 A1 ist ein beliebiges L-Profil Verstärkungselement mit einem Haken und einer Halteaussparung an der dem Türschloß zugewandten Türseitenhaut der

25 1. Fahrzeuggestür vertikal befestigt. Beim Seitenaufprall greift der Haken in das Halteloch im Schweller ein und stützt die Halteaussparung gegen einen an der 2. Fahrzeuggestür

eines Vans gehören die beiden Türen zusammen. Im Gegensatz zu EP 0423465 A1, DE 4342038 A1 und den erfindungsgemäßen Fensterführungsteilen mit Halterungsteilen:

- trägt das *vertikal liegende* Verstärkungselement zur Erhöhung der Biegesteifigkeit gegen Querbelastrung beim Seitenaufprall *kaum* bei,
- 5 - mit *Bruch* des unterdimensionierten Hakens als Schwachstelle ist zu rechnen und
- das andere Halterungspaar hält der Querbelastrung *keinesfalls* stand.

Gemäß EP 0642940 A1 sollte ein Fanghaken des in der Fahrzeugtür angebrachten Verstärkungselementes in die Ausnehmung der B-Säule verkrallen, falls dieses Verstärkungselement durch den Seitenaufprall verformt ist. Siehe Problemfall IV und

10 Gegenmaßnahmen in Abs. J.

Gemäß DE 4342038 A1 sind Halterungspaare 2.1 an den beiden Aufprallbalken 1, 7, oder 1B, 7B und der zugehörigen Säule sowie 5.6 an den Bändern 5.1, 5.2 beider Türscharniere in Fig. 15 angeordnet. Infolge der Verriegelung der von außen einstellbaren Halterungspaare mittels Sperrung und/oder Schließteil und/oder infolge des

15 Ineinanderverkrallens aufgrund der Mindestspiele im Verformungszustand bei beliebigem Aufprall (Front-, Heck-, Seitenaufprall und/oder Überschlagen) sind alle Fahrzeugtüren immer verriegelt und im Verbund mit allen Säulen zur Erhöhung der Struktursteifigkeit bzw. zur Spannungsverminderung. Siehe Nachteile in Abs. I.

Ständig erweitert und verschärft wird der Insassenschutz durch FMVSS 214, EU-

20 Seitenaufpralltest und EU-Frontcrashtests, wobei das Fahrzeug gegen eine 30° Barriere mit Anti-Abgleitstreben in der 1. Stufe und gegen eine *verformbare* (deformierbare ist eine falsche Übersetzung aus Englisch) Barriere mit 40% Offset in der ab Okt. 98 geltenden 2. Stufe gefahren wird.

Ungleiche Verformungszustände in ADAC 9/95 lieferten drei Crashversuche dergleichen

25 Testfahrzeuge gegen

- eine unverformbare Barriere,
- eine verformbare Barriere und
- ein anderes Testfahrzeug desgleichen Typs,

weil die Lastverteilung, die verformbare Eigenschaft der gegeneinander kollidierenden

30 Massen, Aufprallbedingung usw. verschieden sind.

Mit den Stellungnahmen vom 17.02 und 16.03.95 auf die Anfragen und Überprüfung der Erfindung zur Einstellung der Halterungspaare auf Mindestspiele gemäß DE 4342038 A1 hat Büro für Kfz-Technik das Herausschleudern der Insassen aus dem Unfallfahrzeug

durch die mangelhafte Türverriegelung und die Notwendigkeit der verbesserten Randbedingung zur Verriegelung und Verteilung der Aufprallenergie bestätigt.

Der Erfindung für

- Insassenschutz gegen das Herausschleudern aus dem Unfallfahrzeug und/oder die
- 5 Intrusion eines Fahrzeugteiles und

- Erhöhung der Struktursteifigkeit

bei realem beliebigem Aufprall liegt mithin die Aufgabe zugrunde, formschlüssige Verbindung der mit großen Toleranzen bedingt durch Fahrzeugbau und Türmontage versehenen Halterungspaare der zugehörigen Verbundpaare zu schaffen. Die

- 10 erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe besteht in den Merkmalen des Patentanspruches 1. Die Unteransprüche beschreiben vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung. Jene Lösung und Ausbildungen setzen sich aus folgenden Lösungsansätzen zusammen:

- formschlüssige Verbindung durch die Einstellung der von außen montierbaren und
- 15 einstellbaren Halterungsteile auf Mindestspiele zum Sicherstellen der Türverriegelung und Ineinanderverkrallen der Halterungspaare zwecks Verbund aller hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren mit allen Säulen, dem Dach 17, der mit den gegenüberliegenden Schwellern 18 kraftschlüssig verbundenen Bodengruppe und der Fahrgastzelle 21 bei beliebigem Aufprall.
- 20 - Halterungspaare mit Einstellmöglichkeit wie Haltelöcher / Haltekloben 15.1 bis 15.5a, 15.7, 15.8, Halteklammern 15.6 / Verstärkungsrohr 17.1d sowie Haltelöcher / Haltekloben 30 bis 37 in Fig. 1, 3, 3A, 4, 4A und 14 bis 18,
- Fensterführungsteile zur Aufnahme der Halterungsteile
- platzsparende und kostengünstige Halterungsteile,
- 25 - Anordnen der Halterungspaare in mindestens zwei Wirkebenen eines Verbundpaares,
- Anordnen des Halteloches möglichst an dem Fahrzeugteil zwecks formschlüssiger Unterbringung des Halteklobens im Innern des Fahrzeugteiles und
- U-Block zur formschlüssigen Verbindung der Halterungsteile mit den zugehörigen Halterungsteilen der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren.

30

Für Insassenschutz bei realer beliebiger Seitenkollision sind die Halterungspaare aus Stand der Technik nicht geeignet. Die Realisierung für Insassenschutz bei realer beliebiger Kollision bedeutet Mehrkosten, F&E (Forschung und Entwicklung)- Mehraufwand, und Gewichtszunahme wegen der Verwendung anderer Erfindungen.

beliebiger Kollision bedeutet Mehrkosten, F&E (Forschung und Entwicklung)- Mehraufwand, und Gewichtszunahme wegen der Verwendung anderer Erfindungen. Kurzfassung der mit der Erfindung erzielten Vorteile:

- A) Zeiteinsparung wegen der Montage und Justierung von außen.
- 5 B) weniger Ausschußquote.
- C) platzsparende und preiswertere Bauweise.
- D) ungleiche Wirkebenen für jedes Verbundpaar zur Optimierung des Aneinanderkeilens und Ineinanderverkrallens in Verbindung mit Energieabsorption wegen der Belastungsfälle in unterschiedlichen Ebenen. In Fig. 14 bis 18 sind die Halterungspaare Haltekloben 34 / Haltelöcher in z-x Ebene als 1. Wirkebene, dagegen Halterungspaare Haltekloben 32, 33 / Haltelöcher in z-y Ebene als 2. Wirkebene für *ein einziges Verbundpaar* Fensterführungsteil / B-Säule verantwortlich, dessen strenge Mindestspiele "eng" auf "weniger eng" ausgelegt werden können. Somit verringern sich die Kosten für Justierungsarbeit. Das Merkmal der ungleichen Wirkebenen trifft
10 ebenso die beiden Halterungspaare Haltelöcher / 15.1, 15.2a sowie 15.2, 15.3 und 15.4a, 15.5 usw. in Fig. 3 zu. Kommt eine Anzahl von dergleichen Haltekloben 15.1 entlang der räumlich geneigten A-Säule oder Haltekloben 33 entlang der räumlich geneigten B-Säule zum Einsatz, so hat die Reihe dieser Haltekloben ungleiche Wirkebenen. Im globalen xyz Koordinatensystem hat der Haltekloben 15.2a /
15 Halteloch eine geneigte Wirkebene.
20 Da die Türscharnierbolzen 5.5, 5.5B der Vorder- und Hintertür eine Wirkstellung in z-Achse aufweisen, ist das Anordnen der Halterungspaare Haltelöcher / 31, 36 in einer Wirkebene ausreichend. Dennoch trägt ein zusätzliches Anordnen der Halterungspaare Haltelöcher / 30, 35 zur Erhöhung der Türverriegelung und zur extremen Reduzierung
25 tödlicher Verletzungen bei realer Kollision bei.
- E) geringeren F&E Aufwand wegen weniger FEM Berechnungen, Crashversuche und Materialeinsparung dank vielseitiger Möglichkeit zum Anordnen der Halterungspaare in ungleichen Wirkebenen.
- F) Insassenschutz für alle Kollisionen durch eine **einzig**e Konstruktion, Fertigung,
30 Erprobung und Montage bei einer einmaligen Materialversorgung.
- G) Ausnutzung der bereits vorhandenen Übergangsbereiche der mit Türabdichtung 21.10 versehenen Fahrgastzelle 21 in Fig. 17, 18 aufgrund des vorhandenen Platzes zur Unterbringung der Halterungsteile und des stetigen Spannungsverlaufes. Nicht störend

auf das Ein- und Aussteigen wirkt sich das Ausbauen der Übergangsbereiche in begrenztem Maße (wegen Gesamteindruck) aus. Durch die gestrichelt gezeichneten Linien "a1", "b1", "b2" und "c1" im Bereich der jeweiligen Säulen wird es gekennzeichnet.

5 H) stilistischen Gesamteindruck. Als Ersatz für den klobigen Halterungsbolzen gemäß US Pat. Nr 3819228 lassen sich unauffällig kleine Halterungsteile entlang den Fensterführungsteilen verteilen, mit der Folge der Spannungsverringering. Diese Maßnahme ermöglicht das Anbringen der Halterungsteile

- 30, 32, 35, 37 an den jeweiligen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21. Im
10 Gegensatz zu US Pat. Nr. 3819228 stellen sie keine Gefährdung für Insassen beim Ein- und Aussteigen dar. Zum Insassenschutz sowohl gegen Seitenaufprall insbesondere nach Kollisionsklassen U1 und U2 in Fig. 13 als auch gegen Frontaufprall ist dieses Merkmal nützlich.
- 15.2a, 15.2, 15.7 z.B. mit Schrauben M4 an dem schmalen Fensterführungsteil 6.3,
15 6.3B des oberen Türrahmens 8.15 als Lösung für die große, steife Umlaufnut gemäß DE-OS 2162071.
- 33, 34, 36 an den jeweiligen Fensterführungsteilen 6, 6B und Hilfstteilen 6.7, 6.8 im
Verbund mit der verstärkten B-Säule ohne den Betrieb des Gurtes 26.1 in Fig. 15
zu stören. Die gestrichelt gezeichneten Bahnkurven kennzeichnen die beiden
20 Außenpunkte der zugehörigen Unterlegscheiben und die Türkanten während des Öffnens der hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren, um den Nachweis der Nichtberührung der Haltekloben mit den jeweiligen Haltelöchern und der Türkanten der hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren miteinander zu erbringen.
- 31 an den jeweiligen Fensterführungsteilen 6 und Hilfstteilen 6.6a im Verbund mit
25 der verstärkten A-Säule.

I) geringere Spannung als Maßnahme gegen Deformation. Durch die Anordnung der Halterungspaare in verschiedenen Wirkebenen und Vermehrung der Verbundpaare Fahrzeugtür / Dach 17, Fahrzeugtür / Schweller 18, Fahrzeugtür / Säule(n) und Fahrzeugtür / Fahrgastzelle 21 beteiligen sich vermehrt Fahrzeugteile im Verbund an
30 der Energieabsorption in unterschiedlichen Belastungsfällen bei beliebiger Kollision. Unter Hinzunahme der DE 4342038 A1 erreicht die Struktursteifigkeit der Neuerfindung das Maximum. Zweifellos liegt der Vorteil der Halterungspaare 2.1, 5.6 / Haltelöcher an dem Ausnutzen der sehr steifen Aufprallbalken. Wegen der

Anordnung jener Halterungspaare *ausschließlich* an den Aufprallbalken 1, 7 und fehlender Halterungspaare der Verbundpaare Fahrzeugtür / Schweller und Fahrzeugtür / Dach können folgende verletzungsrelevante Verformungszustände bei realer beliebiger Kollision vorkommen:

- 5 – Intrusion des Daches in die Fahrgastzelle und des oberen Türrahmens 8.15 mit der Folge des Erdrückens der Insassen.
- Knicken des oberen Teiles der A-Säule, Deformation des oberen Türrahmens, Ausbeulen des Daches 17 und Knicken des Schwellers 18 in Fig. 8.

Verhindert wird es durch Verwendung von mehreren Haltelöchern / Haltekloben 30
10 bis 37 *oberhalb* des obersten Aufprallbalkens 1, 7, *unterhalb* des untersten sowie *dazwischen* bei Verzicht auf jene Halterungspaare 2.1, 5.6. Werden *zwei nicht einstellbare* Halterungsteile 5.6 der Türscharniere in x-z Wirkebene durch eine Anzahl von Halterungspaaren 15.1, 15.2a, 15.4, 30, 31 in mehreren Wirkebenen ersetzt, dann verläuft die Gesamtspannung des Verbundpaares A-Säule / Fahrzeugtür entlang der z-
15 Achse *gleichmäßiger* und *kleiner* aufgrund der Verteilung der Aufprallenergie, mit der Folge, daß die Deformation der A-Säule und Fahrzeugtür in Fig. 8 weitestgehend vermeidbar ist.

J) Schutz gegen Herausschleudern der Insassen aus dem Unfallfahrzeug und gegen Deformation. Wegen *großer* Toleranzen während der Verformung der B-Säule und
20 des Schwellers bei *Nichtverformung* der Fahrertür (Problemfall IV) lösen sich alle an der B-Säule und dem Schweller fest angebrachten Halterungsteile von folgenden zugehörigen Halterungsteilen: offenen, U-förmigen Scheiben 98, 58 der DE 3103580 A1 (US Pat. Nr. 118535), runden Halteteilen 4b, 7 und Halteplatten 18 der US Pat. Nr. 3819228, Ausnehmungen 10 der EP 0642940 A1, Aussparungen der EP 0423465
25 A1 und Umfangsnuten 16.2 der DE-OS 2162071 als stellvertretend für Stand der Technik, mit den Folgen der Türentriegelung, Überbeanspruchung der Fahrzeugteile und des Herausschleuderns der Insassen während des Überschlagens des Unfallfahrzeuges. Verhindert wird es *ausschließlich durch Ineinanderverkrallen* folgender Halterungspaare dank der Mindestspiele:

- 30 – Haltelöcher / Haltekloben 15.3, 15.3a, 15.5a, 15.5 dank der U-Blöcke 17.3, 18.3, deren Verformung eine Zwangsverformung der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren, des Daches und Schwellers zur Folge hat,

- Haltelöcher /Haltekloben 32, 33, 34, 30, 15.4, 15.4a dank der formschlüssigen Unterbringung der Haltekloben in den Haltelöchern und Anordnung in ungleichen Wirkebenen (Abs. D), *und/oder*.
- Halteklammern 15.6 / Verstärkungsrohr 17.1d für die beiden Verbundpaare nebeneinanderliegende Fahrzeugtüren / Schweller und nebeneinanderliegende Fahrzeugtüren / Dach dank der Zwangsverformung der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren durch die Verformung des Schwellers und Daches, und *durch Krafteinleitung* in die andere Fahrzeugseite dank der Querträger 17.2, 17.2b, 17.2c, 17.2d, 18.2 des Daches und Schwellers, welche alle gegenüberliegenden Säulen miteinander kraftschlüssig verbinden. Durch Verteilung und Mehrabsorption der Energie sind tödliche Verletzungen und Deformation bei jeder realen Kollision mit höchster Wahrscheinlichkeit vermeidbar.

- K) Insassenschutz gegen Türentriegelung beim Heckaufprall. Die Entriegelung der Hinter- und Fahrertür macht sich beim Heckaufprall durch das Fehlen von Türscharnieren und ineinanderverkrallenden Halterungspaaren an der B- und C-Säule bemerkbar. Bessere Krafteinleitung und Ineinanderverkrallen der Halterungspaare gegen Türentriegelung verspricht der Verbund der Hintertür 8B mit der C-Säule durch das Anbringen
- des für die Haltelöcher der Haltekloben 37 vorgesehenen, dem Türumriß angepaßten Hilfsteiles 6.5C an den Teilen der Hintertür in Fig. 14, 18 und
 - der Haltekloben 33, 34 am Fensterführungsteil 6B.

Zweifelloos eignen sich die erfindungsgemäßen Merkmale der Fahrzeugtür für Verriegelung der Hecktür, Schiebetür, Ladedoppeltür, *beliebig* hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren und Säulen, z.B. *drei* Fahrzeugtüren mit *vier* Säulen bei großen Vans.

Durch die Aufprallenergie bei einer realen Seitenkollision wurde die Hecktür deformiert.

Folgende Zeichnungen zeigen Ausführungsformen der Erfindung unter Berücksichtigung des globalen xyz Koordinatensystemes:

Fig. 1 eine Seitenansicht der Fahrzeugseite, Aufprallbalken, Haltekloben, Halteklammer, Fensterführungsschienen und Fensterführungsteile (Verstärkungselemente).

Fig. 1A eine Schnittzeichnung einer Fahrzeugtür versehen mit den beiden Halterungspaaren im Eingriff mit dem Dach und Schweller nach DE-OS 2162071 beim Seitenaufprall.

- Fig. 1B** eine Schnittzeichnung einer Fahrzeugtür versehen mit einem Halterungspaar im Eingriff mit dem Schweller nach EP 0423465 A1 beim Seitenaufprall.
- Fig. 2** eine Seitenansicht eines U-Profil Fensterführungsteiles, der Positionierung der Haltekloben 15.7, 15.8 und eines zusätzlichen Fensterführungsteiles 6.4, 6.4B.
- 5 **Fig. 2A** eine Seitenansicht eines U-Profil Fensterführungsteiles und der Positionierung der Haltekloben 15.7.
- Fig. 3** eine perspektivische Ansicht des vorderen Türfachwerkes mit beiden Fensterführungsschienen und Fensterführungsteilen sowie der Halterungspaare der 1. Ausführungsform.
- 10 **Fig. 3A** eine Schnittzeichnung eines Halteklobens mit Einstellmöglichkeit.
- Fig. 4** eine perspektivische Ansicht der Halterungspaare der 2. Ausführungsform Halteklammern / Verstärkungsrohr.
- Fig. 4A** eine Schnittzeichnung der Halteklammer mit Einstellmöglichkeit und des Verstärkungsrohres.
- 15 **Fig. 5** einen Belastungsfall I in z-y Ebene beim Frontaufprall eines Fahrzeuges.
- Fig. 6** einen Belastungsfall II in z-x Ebene beim Frontaufprall.
- Fig. 7** einen Belastungsfall III in x-y Ebene beim Frontaufprall.
- Fig. 8** einen Verformungszustand eines durch Frontaufprall deformierten Fahrzeuges bei Verschiebung v.
- 20 **Fig. 9** einen Belastungsfall IV in x-y Ebene beim Seitenaufprall eines Fahrzeuges.
- Fig. 10** einen Belastungsfall V in z-x Ebene beim Seitenaufprall.
- Fig. 11** eine Ansicht einer Schraubendruckfeder auf einer unteren Federunterlage.
- Fig. 12** Abwälzverhalten der Knotenpunkte der Endwindung auf die untere Federunterlage aus Messung und FEM unter unterschiedlicher Belastung, wobei die
- 25 **Endwindung und untere Federunterlage abgewickelt sind.**
- Fig. 13** vier Kollisionsklassen U1 bis U4 lt. der Forschungsarbeit des Büros für Kfz-Technik.
- Fig. 14** eine perspektivische Ansicht der Halterungspaare der 3. Ausführungsform aus dem vorderen Türfachwerk mit einem einzigen Fensterführungsteil und aus dem
- 30 **hinteren Türfachwerk mit einem einzigen Fensterführungsteil zum Verbund mit den Säulen.**
- Fig. 15** eine Schnittzeichnung der hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren im Verbund mit der A-, B-Säule und der Fahrgastzelle entlang der Linie D-D in Fig. 14.

Fig. 16 eine Seitenansicht der hintereinanderliegenden Türfachwerke ohne Fensterscheibe im Verbund mit der B-Säule gemäß Pfeil E in Fig. 14.

Fig. 17 eine perspektivische Ansicht der Halterungspaare der 4. Ausführungsform aus dem vorderen Türfachwerk mit einem einzigen Fensterführungsteil zum Verbund mit
5 den Übergangsbereichen der Fahrgastzelle

Fig. 18 eine Seitenansicht der Übergangsbereiche der Fahrgastzelle.

Die 1. Ausführungsform in Fig. 3 besteht aus Halterungspaaren, deren Halterungsteile an zwei Fensterführungsteilen einer Fahrzeughür und deren zugehörige Halterungsteile an
10 der A-, B-Säule, dem Dach sowie Schweller angebracht sind.

Die 2. Ausführungsform in Fig. 4 besteht aus einem Halterungspaar, dessen Halteklammer an zwei Fensterführungsteilen jeder Fahrzeughür und dessen Verstärkungsrohr an dem Dach sowie allen Säulen angebracht sind. Das
15 Verstärkungsrohr dient zur Versteifung des Daches und zur Kostensenkung durch Vereinfachung der Positionierung bei der Montage. Allerdings bedarf diese Ausführungsform Platz, was bei großen PKW, LKW und Vans ohnehin vorhanden ist.

Die 3. Ausführungsform in Fig. 14 bis 16 besteht aus Halterungspaaren, deren
20 Halterungsteile an einem Fensterführungsteil jeder Fahrzeughür 8, 8B und deren zugehörige Halterungsteile an der A-, B-Säule sowie den zugehörigen Verstärkungselementen 21.3, 21.3B der Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 angebracht sind. Beliebige anordnen lassen sich die Haltekloben 30 bis 37 / Haltelöcher an den Fahrzeughüren, Säulen und der Fahrgastzelle. Nach Verschweißen des
25 Verstärkungselementes 23 mit der Innenfläche der B-Säule werden die Haltelöcher bearbeitet.

Verdeutlicht werden in der 4. Ausführungsform

- die Positionierung zweier in Fig. 17 dargestellter Halterungspaare 30 / 6.5, 35 / 6.5B
30 sowie der anderen 32 / 6.9, 37 / 6.9B (6.9, 6.9B identisch mit 6.5),
- die Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 und die ausgebauten Übergangsbereiche mit den gestrichelt gezeichneten Linien "a1", "b1", "b2" und "c1" in Fig. 18 entlang den Säulen für die Unterbringung der Halterungsteile 30, 32, 35, 37,
- zwei Verbundpaare Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 / Fensterführungsteil 6
35 der Vordertür 8 sowie Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 / Fensterführungsteil 6B der Hintertür 8B,

- das feste Anbringen der Haltekloben 30, 32, 35, 37 an den zugehörigen Verstärkungselementen 21.1 bis 21.5, 21.1B bis 21.5B der Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21. Der Vorteil des Verschweißens der Verstärkungselemente mit den an den Fahrzeugtüren *abgewandten* Übergangsbereichen liegt darin, daß ein einziges
5 Stück bestehend aus z.B. 21.4, 21.1B benötigt wird. Zwischen die Blechen der Fahrgastzelle lassen sich die Verstärkungselemente auch setzen. Das Verstärkungselement 21.5B wird an den Übergang und hinteren Kotflügel angeschweißt. Genauso läßt sich 21.1 an dem Übergang und vorderen Kotflügel anbringen.

10

Lt. DE 4342038 A1 Beschreibung läßt sich bei Verzicht auf Türträger und Aufprallelemente ein Türfachwerk einer Fahrzeugtür aus mindestens zwei mit Halterungspaaren versehenen Aufprallbalken und mindestens einem Fensterführungsteil 6, 6B, 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB zusammenbauen. Normalerweise
15 kommt dünnes Blechprofil für die Fensterführungsschienen 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B in Fig. 1 und 3 zum Einsatz. Als *Tragelemente* oder *Verstärkungselemente* sind die Fensterführungsteile mit höherer Festigkeit 6, 6B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB in Fig. 1, 3, 4, 14 bis 18 für folgende erfindungsgemäße Aufgaben vorgesehen:

- zur Verstärkung der aus Blechprofil hergestellten Fensterführungsschienen,
- 20 - zur Aufnahme der Halterungsteile wie Halteklammer, Haltekloben und/oder Halteloches (Halteaussparung),
- zur Aufnahme der Hilfsteile 6.5, 6.5B, 6.6a, 6.6b, 6.7a, 6.7b, 6.8, 6.9 (nicht gezeichnet), welche als Tragelemente hohe Festigkeit besitzen.

Fest angebracht sind folgende Hilfsteile

- 25 - 6.8, 6.9 an den Stirnseiten beider Aufprallbalken 1B, 7B und dem Fensterführungsteil 6B,
 - 6.6b, 6.7b am Fensterführungsteil 6 und Aufprallbalken 7 sowie
 - 6.6a, 6.7a zwischen beiden Aufprallbalken 1, 7 und am Fensterführungsteil 6.
- Ersetzen lassen sich die beiden Fensterführungsteile durch ein U-Profil und
30 festigkeitsmäßig hohes Fensterführungsteil 6, 6B in Fig. 2, 2A, 14 bis 17. Bei der herkömmlichen Konstruktion sind 6.3, 6.3B aus Blech. Dagegen findet das steife Fensterführungsteil 6.3, 6.3B als Tragelement in Fig. 14, 17 eine weitere Verwendung für die Aufnahme der Fensterscheibe und Haltekloben 15.7.

Die beiden Enden des mit dem Fensterführungsteil 6.3, 6.3B versehenen Fensterführungsteiles 6, 6B sind im Türkörper in Fig. 2A offen. Zur Maximierung der Steifigkeit des Fensterführungsteiles 6, 6B sind seine beiden Enden miteinander durch ein Fensterführungsteil 6.4, 6.4B im Türkörper in Fig. 2, 14 bis 17 kraftschlüssig verbunden:

- 5 – nachdem die Fensterscheibe eingeschoben ist, oder
- dessen Profil, z.B. flaches in Fig. 14, 15, 17 das Einschieben der Fensterscheibe 60, 60B in Fig. 15 zuläßt. Diese Fensterscheibe wird durch Sicherungsteile gegen Herunterfallen gesichert.

Zur Aufnahme der Halterungsteile 15.8 ist das Fensterführungsteil 6.4, 6.4B verwendbar.

- 10 Da bei *schweren* PKW, LKW und Vans Gewichtersparnis *keine wesentliche* Rolle spielt, ist eine *Aufgabenverteilung* durchaus denkbar, daß
- das an den Aufprallbalken befestigte Fensterführungsteil als verstärkter Türrahmen für das Anbringen der Halterungsteile und
- die Fensterführungsschienen aus Blechprofil für die Führung sowie Aufnahme der
- 15 Fensterscheibe vorgesehen sind.

Zum Verkrallen in die zugehörigen Halterungsteile folgender Fahrzeugteile sind folgende Halterungsteile an den Fensterführungsteilen anbringbar:

- 15.1, 15.2, 15.2a, 15.3, 15.3a, 15.4, 15.4a, 15.5 und 15.5a entlang dem Dach,
- 20 Schweller und den Säulen,
- 15.3, 15.3a und/oder 15.5, 15.5a an der *gemeinsamen* Säule der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren z.B. *B- und C- Säule* eines 6-türigen Vans,
- 30 und 31 an der A-Säule,
- 33, 34, 35 und 36 an der *gemeinsamen* Säule der nebeneinanderliegenden
- 25 Fahrzeugtüren,
- 33 und 34 an der C-Säule,
- 15.7 ersetzt durch mindestens einen Haltekolben 15.2, 15.2a, 15.4, 15.4a, 30 bis 37 entlang dem Dach,
- 15.8 ersetzt durch mindestens einen Haltekolben 15.2, 15.2a, 15.4, 15.4a, 30 bis 37
- 30 entlang dem Schweller.

Die Konstruktion erlaubt das Anbringen beliebiger Haltekolben 15.1 an der mit Türscharnieren versehenen Säule.

Folgende Ausführungsformen in Fig. 3, 4, 14 bis 18 zeigen den Verbund aller hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren mit dem Dach 17, der Fahrgastzelle 21 und der mit den gegenüberliegenden Schwellern 18 kraftschlüssig verbundenen Bodengruppe und den zugehörigen Säulen beim Aufprall mittels einwandfreiem Aneinanderkeilen der

5 Haltekloben 15.1 bis 15.5a, 30 bis 37 mit Haltelöchern (Halteaussparungen) und/oder der Halteklammern 15.6 mit dem Verstärkungsrohr 17.1d:

- Haltekloben 15.1, mit der an einem Verstärkungselement der mit L-Profil versehenen A-Säule verschraubt, mit seinem Längsloch als Halteaussparung an dem Fensterführungsteil 6.1a. Diese A-Säule wird mit dem entlang dem Dach verlaufenden
- 10 Verstärkungsblech 17.1c und dem Querträger 17.2d der gegenüberliegenden A-Säulen beider Fahrzeugseiten zusammengeschweißt. Diese Konstruktion ist für das Fensterführungsteil 6.2a, 6.1aB, 6.2aB in Verbindung mit der B- oder C-Säule ebenso anwendbar.
- Haltekloben 15.2a, mit dem Block 6.11 des Fensterführungsteiles 6.1a verschraubt,
- 15 mit seinem Längsloch als Halteaussparung des entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsbleches 17.1. Dieses Blech wird mit der Verstärkungsplatte 17.2a, der mit L-Profil versehenen A-Säule, und mit den Querträgern 17.2, 17.2b der beiden A-Säulen zusammengeschweißt. Aus Kostengründen kann die Verstärkungsplatte 17.2a zugleich die Aufgabe als Querträger bei Verzicht auf 17.2, 17.2b übernehmen. Diese
- 20 beiden Konstruktionen sind für das Fensterführungsteil 6.2a, 6.1aB, 6.2aB in Verbindung mit der B- oder C-Säule ebenso anwendbar.
- Haltekloben 15.2, mit dem Fensterführungsteil 6.2a verschraubt, mit dem Halteloch des entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsbleches 17.1a. Die gleiche Konstruktion ist für das Aneinanderkeilen des an dem Fensterführungsteil 6.1a, 6.1aB,
- 25 6.2aB verschraubten Halteklobens 15.2 mit dem Halteloch ebenso anwendbar.
- Haltekloben 15.3 und Haltekloben 15.3a, mit den Schenkeln des U-Blockes 17.3 verschraubt, mit ihren Längslöchern als Halteaussparungen der Fensterführungsteile 6.2a, 6.1aB. Als Verbindungselement zwischen der B-Säule und dem Dach wird der U-Block in der B-Säule mit dem entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsblech
- 30 17.1b und dem Querträger 17.2c der gegenüberliegenden B-Säulen beider Fahrzeugseiten zusammengeschweißt.
- Haltekloben 15.4, mit der Verstärkungsplatte des entlang dem Schweller verlaufenden Verstärkungsbleches 18.1 verschraubt, mit dem Halteloch des Fensterführungsteiles

- 6.1a. Diese Konstruktion ist für die Fensterführungsteile **6.2a**, **6.1aB**, **6.2aB** ebenso anwendbar.
- Haltekloben **15.4a** aus Niete z.B. nach DIN660, an der Verstärkungsplatte des entlang dem Schweller verlaufenden Verstärkungsbleches **18.1a** befestigt, mit dem Halteloch des Fensterführungsteiles **6.2a**.
- Haltekloben **15.2a** in x-y Wirkebene als Ersatz für Haltekloben **15.4**, **15.4a** oder **15.8**.
- Haltekloben **15.5** und Haltekloben **15.5a**, mit den Schenkeln des U-Blockes **18.3** verschraubt, mit ihren Längslöchern als Halteaussparungen der Fensterführungsteile **6.2a**, **6.1aB**. Als Verbindungselement zwischen der B-Säule und der Bodengruppe wird der U-Block in der B-Säule mit dem entlang der Bodengruppe verlaufenden Verstärkungsblech **18.1b** und dem Querträger **18.2** der B-Säulen zusammengeschweißt. In dem U-Block **18.3** läßt sich das Gurtgehäuse **26** unterbringen.
- Halteklammern **15.6**, mit den Fensterführungsteilen **6.1a**, **6.2a**, **6.1aB**, **6.2aB** verschraubt, mit dem entlang dem Dach oder Schweller verlaufenden Verstärkungsrohr **17.1d** in Fig. 4. Dieses Rohr wird mit den Querträgern **17.2e**, **17.2f**, **17.2g** der beiden A-, B- und C-Säulen verschweißt.
- Haltekloben **30**, **32**, **35**, **37**, mit den jeweiligen Verstärkungselementen **21.3**, **21.5**, **21.3B**, **21.5B** der schwellerseitigen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle **21** in Fig. 14 bis **18** verschraubt, mit den korrespondierenden Haltelöchern der Hilfstteile **6.5**, **6.5B**, welche an den zugehörigen Fensterführungsteilen **6**, **6B** und den zugehörigen Hilfstteilen **6.6b**, **6.7b**, **6.8**, **6.9** (nicht gezeichnet wegen der Ähnlichkeit mit **6.7b**) fest angebracht sind.
- Haltekloben **30**, **32**, **35**, **37**, mit den jeweiligen Verstärkungselementen **21.1**, **21.4**, **21.1B**, **21.4B** der dachseitigen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle **21** verschraubt, mit den korrespondierenden Haltelöchern der Hilfstteile **6.5**, **6.5B**, welche an den zugehörigen Fensterführungsteilen **6**, **6B** fest angebracht sind.
- Haltekloben **30**, **35**, mit den jeweiligen Verstärkungselementen **21.2**, **21.2B** der türmittigen, säulenseitigen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle **21** verschraubt, mit den korrespondierenden Haltelöchern der Hilfstteile **6.5**, **6.5B**, welche an den zugehörigen Fensterführungsteilen **6**, **6B** und den zugehörigen Aufprallbalken **1**, **1B** fest angebracht sind.

-)

)

-)

)

-)

)

-)

- mehreren Unterlegscheiben zusammengestellten Distanzring 15.12 und einer mit größerem Außendurchmesser versehenen Unterlegscheibe 15.13 in Fig. 3A, 14 bis 18. Aus der fehlenden Möglichkeit zur Einstellung der Toleranzen resultiert der große Toleranzbereich, weshalb sich der preiswerteste Haltekloben 15.4a in Verbindung mit
- 5 anderen einstellbaren Haltekloben 15.1 bis 15.8, 30 bis 37 zwecks Sicherstellen des Aneinanderkeilens eignet. Für äußerst einwandfreies Aneinanderkeilen bei Kostenminimierung durch ganz wenige Halterungspaare ist jedoch der Einsatz der Haltekloben 15.1 bis 15.8, 30 bis 37 ohne Haltekloben 15.4a unabdingbar.
- 10 Zwecks einwandfreiem Aneinanderkeilen zwischen Haltekloben / -loch (-aussparung) muß ein kleiner Toleranzbereich in Fig. 3A, 14 bis 18 eingehalten werden. Die Anpassung der Toleranzen erfolgt über
- Einbauen einer Hülse mit D nach Suchen aus den mit verschiedenem Außendurchmesser bereits fertiggestellten Hülsen und/oder
 - 15 - Entfernen oder Hinzufügen einiger Unterlegscheiben zur Bildung eines neuen Distanzringes mit Länge von l.

- Jede Halteklammer 15.6 in Fig. 4 und 4A besteht aus einer Klammer 15.20 mit einem Innendurchmesser d_1 und einer Spaltbreite s_1 kleiner als d_1 , einer Schraube 15.21, einem
- 20 aus mehreren Unterlegscheiben zusammengestellten Distanzring 15.22, einem Federring 15.24 und einer Mutter 15.25. Aus Fig. 4A sind s_1 , d_1 und d_2 ersichtlich. Zwecks einwandfreiem Aneinanderkeilen zwischen der Halteklammer und dem Verstärkungsrohr 17.1d mit einem Außendurchmesser d_2 kleiner als s_1 muß ein kleiner Toleranzbereich in Fig. 4A eingehalten werden. Die Anpassung der Toleranzen erfolgt über
- 25 - Einbauen einer Halteklammer mit s_1 nach Suchen aus den mit verschiedener Spaltbreite bereits fertiggestellten Halteklammern
- Einbauen eines Verstärkungsrohres mit d_2 nach Suchen aus den mit verschiedenem Außendurchmesser bereits fertiggestellten Verstärkungsrohre,
 - Versetzen des Mittelpunktes des Klammerloches vom Mittelpunkt des
 - 30 Verstärkungsrohres und/oder
 - Entfernen oder Hinzufügen einiger Unterlegscheiben zur Bildung eines neuen Distanzringes mit Dicke von l_1 .

Patentansprüche

1. Fahrzeugtür mit einem Türfachwerk bestehend aus
- mindestens zwei Aufprallbalken (1, 7, 1B, 7B) und
- 5 - mindestens einem Fensterführungsteil (6, 6B, 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB) zur Führung und Aufnahme einer Fensterscheibe,
- wobei
- * folgende Halterungspaare (Halterungsteile / Halterungsteile) wie Haltelöcher / Haltekloben (15.1 bis 15.5a, 15.7, 15.8, 30 bis 37) und Halteklammern (15.6) /
- 10 Verstärkungsrohr (17.1d) jeweils mit Einstellvorrichtung zur Einstellung der Mindestspiele oder zulässigen Toleranzen, ausgenommen das Halterungsteil (15.4a), und
- * das Fahrzeug mit folgenden Verbundpaaren (Fahrzeugteilen / Fahrzeugteilen) wie Fahrzeugtür / Dach (17), Fahrzeugtür / Schweller (18), Fahrzeugtür / Säule(n),
- 15 Fahrzeugtür (8) / Fahrzeugtür (8B) und Fahrzeugtür / Fahrgastzelle (21) versehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß aus
- a) einer Anzahl von Halterungsteilen, welche am Dach (17) sowie Schweller (18) angeordnet sind, und
 - b) den zugehörigen Halterungsteilen, welche am Fensterführungsteil angeordnet sind,
- 20 die *erstellbaren Halterungspaare* Haltelöcher (Halteaussparungen, Längslöcher) / Haltekloben (15.2, 15.2a, 15.4, 15.7, 15.8) gebildet sind,
- c) *welche* durch Einstellung auf die Mindestspiele mittels Einstellvorrichtung beim Türschließen miteinander formschlüssig verbunden sind,
 - d) zwecks einwandfreiem Aneinanderkeilen im Verformungszustand bei realem
- 25 beliebigem Aufprall (Seitenaufprall und/oder Überschlagen) und Ineinanderverkrallen infolge Zunahme der Aufprallenergie, mit der Folge, daß alle Fahrzeugtüren
- zum Insassenschutz gegen Herausschleudern aus dem Unfallfahrzeug und/oder Intrusion der Fahrzeugteile immer verriegelt und
 - mit dem Dach (17) sowie Schweller (18) der Bodengruppe zur
- 30 Spannungsverringern durch Erhöhung der Struktursteifigkeit und Verteilung der Aufprallenergie verbunden sind.

2. Fahrzeugtür bei realem beliebigem Aufprall nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Anordnung
- a) mehrerer Halterungsteile am dachseitigen Fensterführungsteil und
 - b) des zugehörigen Halterungsteiles am Dach (17)
- 5 zur Bildung eines einstellbaren Halterungspaares Verstärkungsrohr (17.1d) / mehrerer Halteklammern (15.6).
3. Fahrzeugtür bei realem beliebigem Aufprall nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung
- 10 a) mehrerer Halterungsteile am schwellerseitigen Fensterführungsteil und
- b) des zugehörigen Halterungsteiles am Schweller (18)
- zur Bildung des einstellbaren Halterungspaares Verstärkungsrohr (17.1d) / mehrerer Halteklammern (15.6).
- 15 4. Fahrzeugtür bei realem beliebigem Aufprall (Front-, Heck-, Seitenaufprall und/oder Überschlagen) nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung
- a) einer Anzahl von Halterungsteilen an einer mit einem Teil eines Türschlosses versehenen Säule und
- 20 b) der zugehörigen Halterungsteile am jener Säule benachbarten Fensterführungsteil der mit dem anderen Teil jenes Türschlosses versehenen Fahrzeugtür (8, 8B).
- zur Bildung der einstellbaren Halterungspaare Haltelöcher / Haltekloben (33, 34).
5. Fahrzeugtür bei realem beliebigem Aufprall nach mindestens einem der vorgenannten
- 25 Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung
- a) mindestens eines Paares Halterungsteile an beiden Schenkeln eines U-Blockes (17.3, 18.3) in der gemeinsamen Säule der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren (8) und (8B) und
 - b) der zugehörigen Halterungsteile an beiden Fensterführungsteilen jener Fahrzeugtüren.
- 30 zur Bildung zweier einstellbarer Halterungspaare Haltelöcher / Haltekloben (15.3, 15.3a, 15.5, 15.5a).
6. Fahrzeugtür nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der U-Block (17.3) als Verbindungselement der Fahrzeugtüren, Säule und Fahrzeugseiten ist
- 35 – in formschlüssiger Verbindung mit Halterungsteilen (15.3, 15.3a) der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren und

- in kraftschlüssiger Verbindung mit der gemeinsamen Säule jener Fahrzeugtüren, einem entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsblech (17.1b) und einem Querträger (17.2c) der gegenüberliegenden gemeinsamen Säulen beider Fahrzeugseiten.
- 5 7. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß der U-Block (18.3) als Verbindungselement der Fahrzeugtüren, Säule und Fahrzeugseiten ist
 - in formschlüssiger Verbindung mit Halterungsteilen (15.5, 15.5a) der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren und
- 10 - in kraftschlüssiger Verbindung mit der gemeinsamen Säule jener Fahrzeugtüren, einem entlang dem Schweller verlaufenden Verstärkungsblech (18.1b) und einem Querträger (18.2) der gegenüberliegenden gemeinsamen Säulen beider Fahrzeugseiten.
- 8. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet
- 15 durch Anordnung
 - a) einer Anzahl von Halterungsteilen der Halterungspaare an einer Säule, woran die Fahrzeugtür drehbar gelagert ist, und
 - b) der zugehörigen Halterungsteile am jener Säule benachbarten Fensterführungsteil jener Fahrzeugtür
- 20 zur Bildung der einstellbaren Halterungspaare Haltelöcher / Haltekloben (15.1, 31, 36).
- 9. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung
 - a) einer Anzahl von Halterungsteilen der Halterungspaare an einer Fahrgastzelle (21) und
 - 25 b) der zugehörigen Halterungsteile am Fensterführungsteil
- zur Bildung der einstellbaren Halterungspaare Haltelöcher / Haltekloben (30, 32, 35, 37).
- 10. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung mehrerer Halterungspaare in ungleichen Wirkebenen eines
- 30 Verbundpaares Fahrzeugtür / Fahrzeugteil.
- 11. Fahrzeugtür nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein Gurtgehäuse (26) im U-Block (18.3) unterbringbar ist.

12. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Verwendung eines einzigen, festigkeitsmäßig hohen U-Profil Fensterführungsteiles (6, 6B), dessen beide Enden einem unteren Fahrzeugteil und dessen oberes Teil einem
5 oberen Fahrzeugteil gegenüberstehen, zwecks Aufnahme der zugehörigen Halterungsteile.
13. Fahrzeugtür nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß beide Enden des festigkeitsmäßig hohen U-Profil Fensterführungsteiles (6, 6B) miteinander durch ein
10 Fensterführungsteil (6.4, 6.4B) kraftschlüssig verbunden sind.
14. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch Verwendung zweier festigkeitsmäßig hoher Fensterführungsteile (6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB) und der zugehörigen Fensterführungsschienen (6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B).
15
15. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch Verwendung eines festigkeitsmäßig hohen Fensterführungsteiles (6, 6B) und zweier Fensterführungsschienen.
- 20 16. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß durch Verstärkungsplatte bzw. Verstärkungselement das für Halterungsteile vorgesehene Fahrzeugteil verstärkt wird, welches als Dach oder Fahrgastzelle mit Verstärkungselement, Querträger der gegenüberliegenden Säulen beider Fahrzeugseiten versehen ist.
- 25 17. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungsteil bestehend aus mechanischen Verbindungselementen wie Schraube, Niete, Unterlegscheiben, Muttern, Stift, Sicherungsringen, -scheiben usw. sowie
- 30 – einer Halteklammer (15.6) mit Innendurchmesser d_1 und Spaltbreite s_1 oder
– einer Hülse (15.11) und Unterlegscheibe (15.13) mit Durchmesser D bei Haltekloben, mit einer konstruktiven Einstellmöglichkeit von außen zur Einhaltung der Toleranzen zwischen ihm und dem zugehörigen Halterungsteil ausgestattet ist.
- 35 18. Fahrzeugtür nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterlegscheibe (15.13) mit einer radial verzahnten Stirnfläche versehen ist.

19. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 17 und 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterlegscheibe ein fester Bestandteil der Schraube ist.
20. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt
- ein an dem Fensterführungsteil (6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB) angeordnetes Halteloch und
 - einen an einer Verstärkungsplatte der Säule fest angebrachten Haltekloben (15.1), wobei an jener Säule der Querträger (17.2d) sowie das entlang dem Dach oder Schweller verlaufende Verstärkungsblech (17.1c) fest angebracht sind.
21. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt
- einen an einem Block (6.11) des Fensterführungsteiles (6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B) fest angebrachten Haltekloben (15.2a) und
 - ein an dem entlang dem Dach oder Schweller verlaufenden Verstärkungsblech (17.1) angeordnetes Halteloch, wobei dieses Verstärkungsblech (17.1) an der Säule und an
 - * der Verstärkungsplatte (17.2a) sowie den Querträgern (17.2, 17.2b) oder
 - * der Verstärkungsplatte (17.2a)
- fest angebracht ist.
22. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt
- ein am entlang dem Dach oder Schweller verlaufenden Verstärkungsblech (17.1a, 18.1, 18.1a) angeordnetes Halteloch und
 - einen am Fensterführungsteil (6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B) fest angebrachten Haltekloben (15.2, 15.4, 15.4a).
23. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbundpaar Fahrzeugtür / Fahrzeugteil, welches Dach oder Schweller ist, mit einem Halterungspaar versehen ist, dessen
- entlang dem Fahrzeugteil verlaufendes Verstärkungsrohr (17.1d) an zwei Querträgern (17.2e, 17.2f) oder (17.2f, 17.2g) und
 - mindestens zwei Halteklammern (15.6) an den Fensterführungsteilen (6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4) oder (6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B) fest angebracht sind.

24. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbundpaar nebeneinanderliegende Fahrzeugtüren / Fahrzeugteil, welches Dach oder Schweller ist, mit einem Halterungspaar versehen ist, dessen
- 5 – entlang dem Fahrzeugteil verlaufendes Verstärkungsrohr (17.1d) an den Querträgern (17.2e, 17.2f, 17.2g) und
- mindestens vier Halteklammern (15.6) an den Fensterführungsteilen (6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B) fest angebracht sind.
- 10 25. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt
- ein Halteloch des Hilfssteiles (6.5, 6.5B), welches an dem Fensterführungsteil (6, 6B) fest angebracht ist, und
- einen Haltekloben (30, 32, 35), welcher an dem Verstärkungselement (21.1, 21.4, 21.1B) des dachseitigen Übergangsbereiches der Fahrgastzelle (21) fest angebracht ist.
- 15 26. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt
- einen Haltekloben (30, 35), welcher an dem Verstärkungselement (21.2, 21.2B) des säulenseitigen Übergangsbereiches der Fahrgastzelle (21) fest angebracht ist, und
- 20 – ein Halteloch des Hilfssteiles (6.5, 6.5B), welches an dem Fensterführungsteil (6, 6B) und Aufprallbalken (1, 1B) fest angebracht ist.
27. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt
- 25 – einen Haltekloben (30, 32, 35), welcher an dem Verstärkungselement (21.3, 21.5, 21.3B) des schwellerseitigen Übergangsbereiches der Fahrgastzelle (21) fest angebracht ist, und
- ein Halteloch des Hilfssteiles (6.5, 6.5B), welches an dem Fensterführungsteil (6, 6B) und Hilfssteil (6.6b, 6.7b, 6.8) fest angebracht ist.
- 30 28. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung eines dem Türumriß angepaßten Hilfssteiles (6.5C) an dem Fensterführungsteil (6B) sowie den Aufprallbalken (1B, 7B).

29. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt
- einen Haltekloben (37), welcher an dem Verstärkungselement (21.4B, 21.6B, 21.5B) der säulenseitigen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle (21) fest angebracht ist, und
- 5 - ein Halteloch des Türumriß-förmigen Hilfsteiles (6.5C).
30. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt
- einen Haltekloben (31, 36), welcher am Hilfsteil (6.6a, 6.8) des Fensterführungsteiles
- 10 (6, 6B) fest angebracht ist, und
- ein Halteloch der durch Verstärkungselement (23) versteiften, jenem Fensterführungsteil benachbarten Säule.
31. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch
- 15 gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt
- einen am Fensterführungsteil (6, 6B) fest angebrachten Haltekloben (33) und
 - ein Halteloch der durch Verstärkungselement (23) versteiften, mit einem Teil des Türschlosses versehenen, jenem Fensterführungsteil benachbarten Säule.
- 20 32. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt
- einen am Hilfsteil (6.7a) des Fensterführungsteiles (6, 6B) fest angebrachten Haltekloben (34) und
 - ein Halteloch der durch Verstärkungselement (23) versteiften, mit einem Teil des
- 25 Türschlosses versehenen, jenem Fensterführungsteil benachbarten Säule.
33. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche , dadurch gekennzeichnet, daß die Heck-, Schiebe- oder Ladedoppeltür die gleichen Merkmale der Fahrzeugtür aufweist.
- 30 34. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche , gekennzeichnet durch Verwendung von Metallen, Verbundmaterialien, glasfaserverstärkten oder nichtmetallischen Werkstoffen für das Material des Halteklobens, Fensterführungsteiles, Tragelementes, Hilfsteiles Verstärkungsrohres, Verstärkungselementes (Querträgers,
- 35 Verstärkungsblechs, der Verstärkungsplatte), U-Blocks und der Halteklammer.

Fig. 1

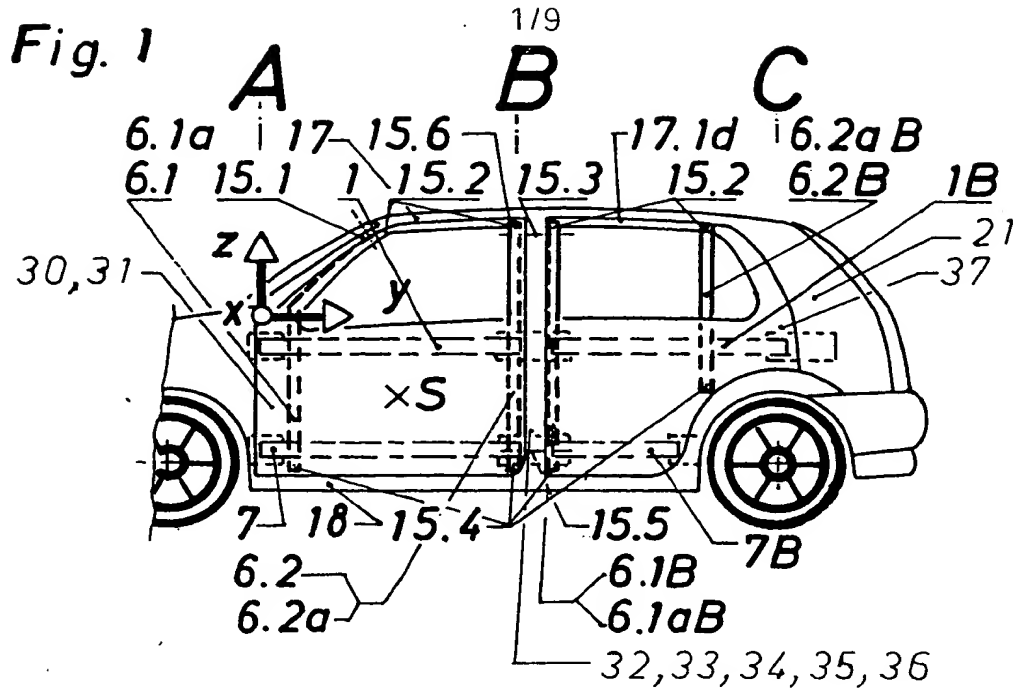


Fig. 1A

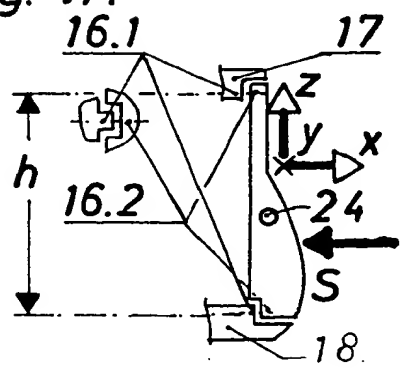


Fig. 1B

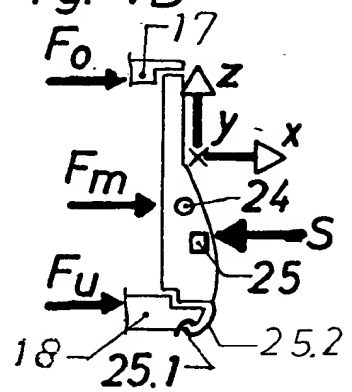


Fig. 2

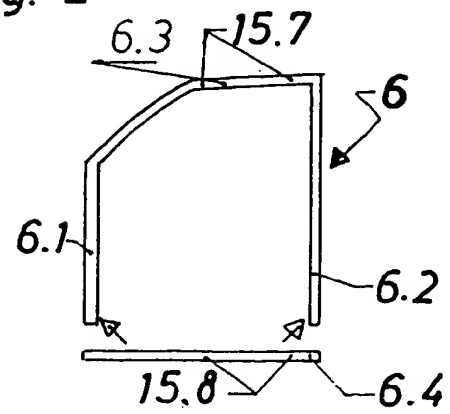


Fig. 2A

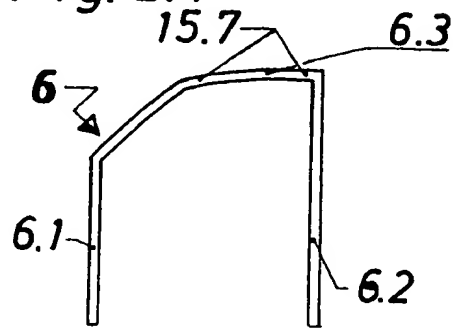
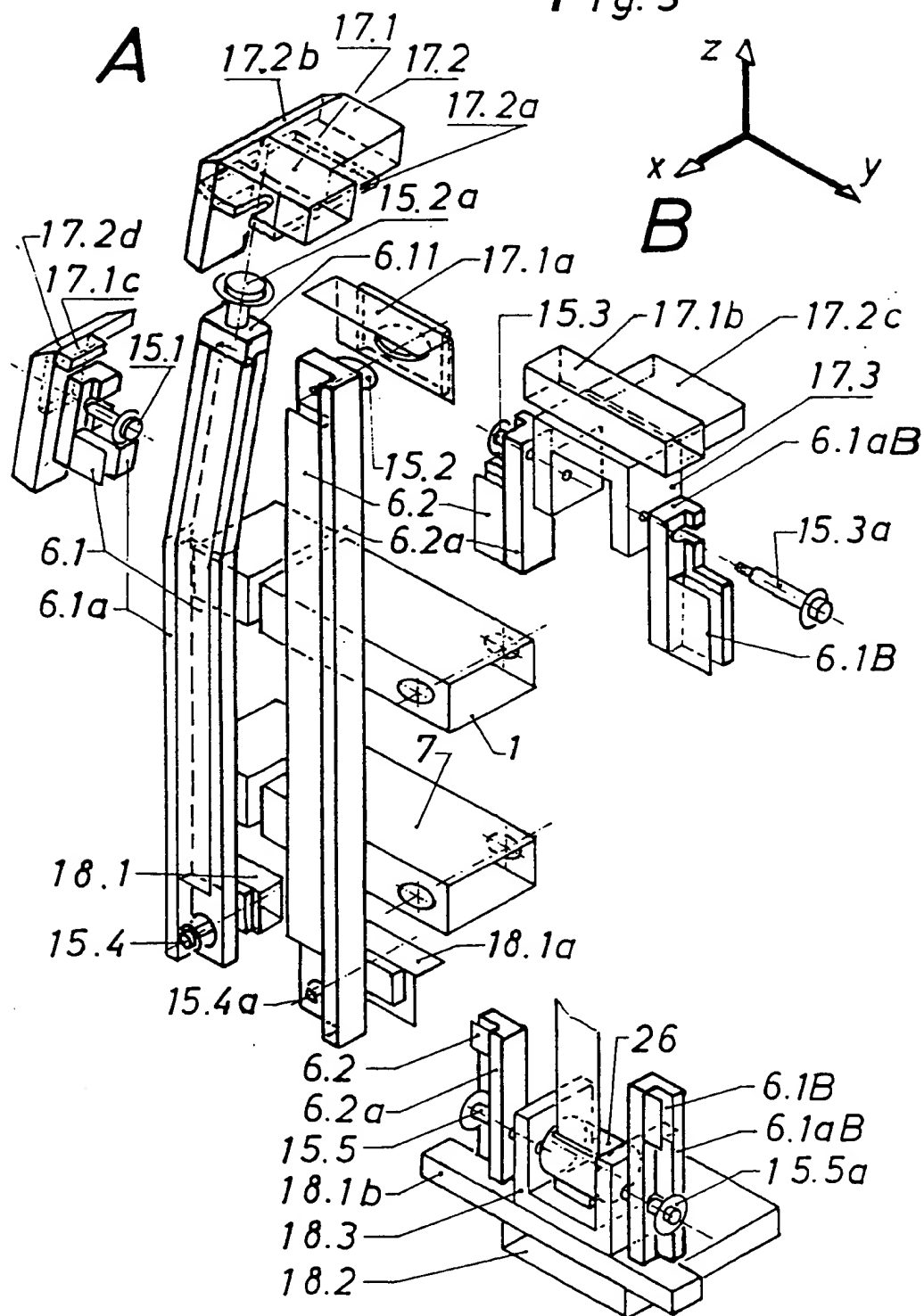


Fig. 3



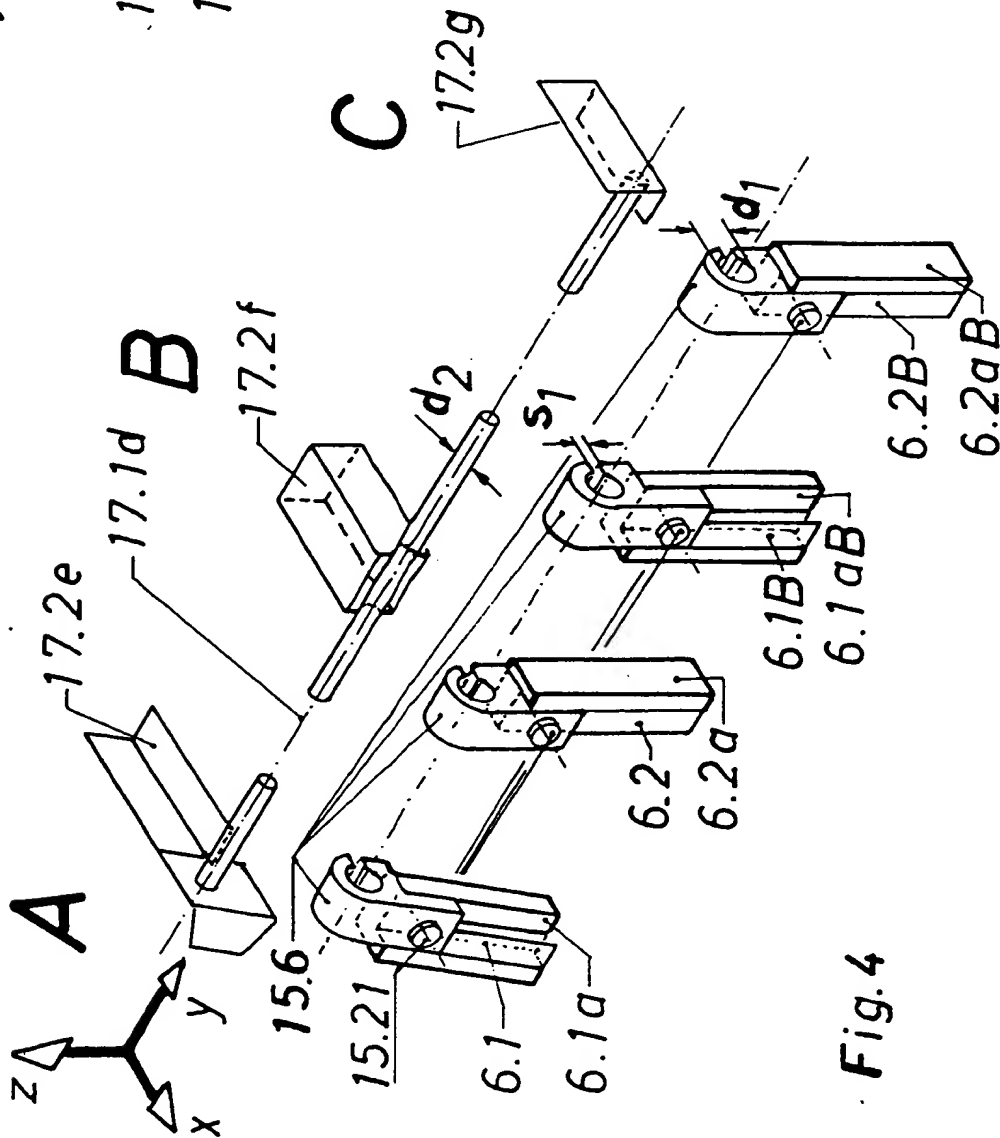
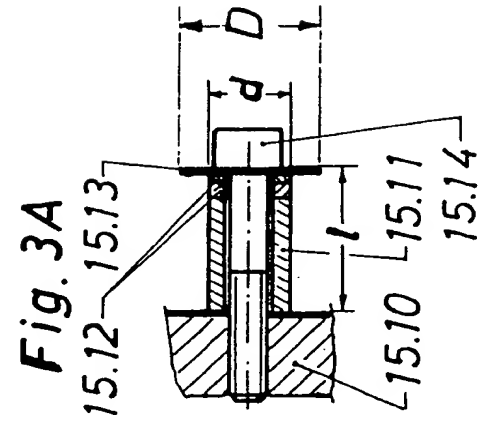
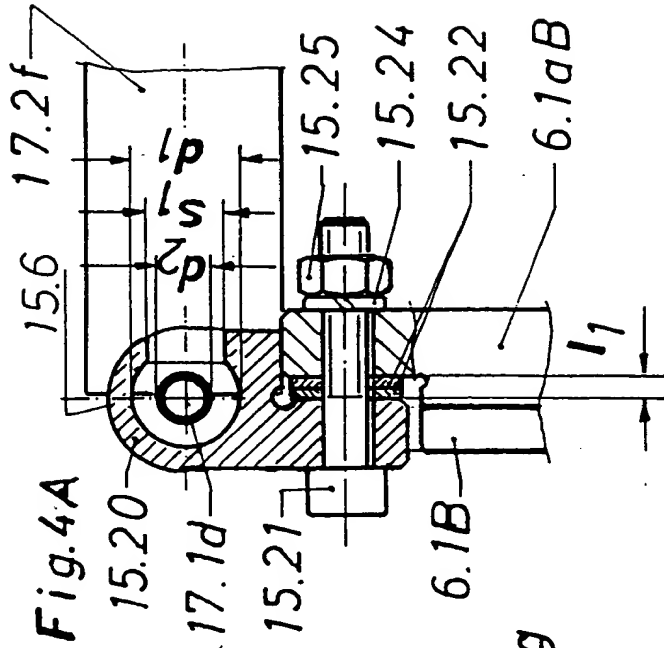


Fig. 12

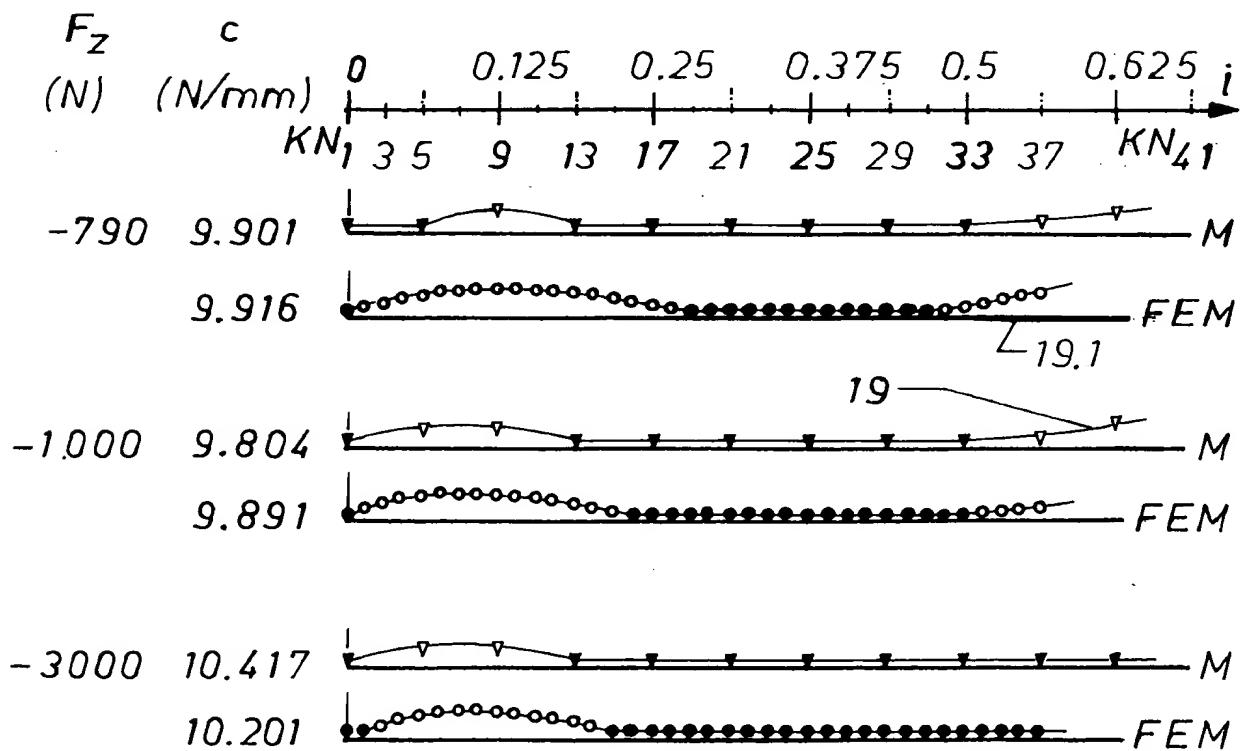


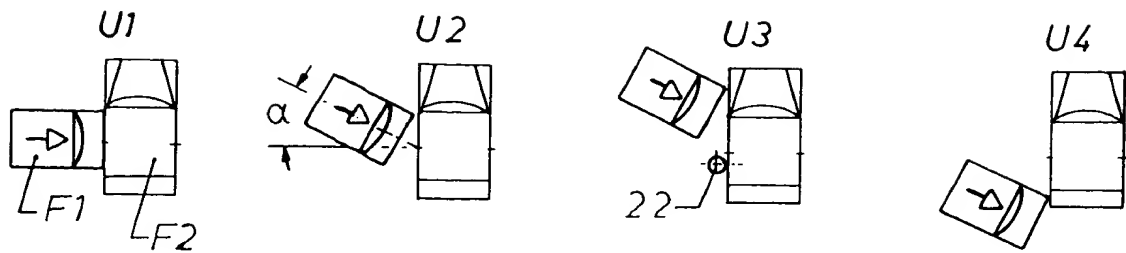
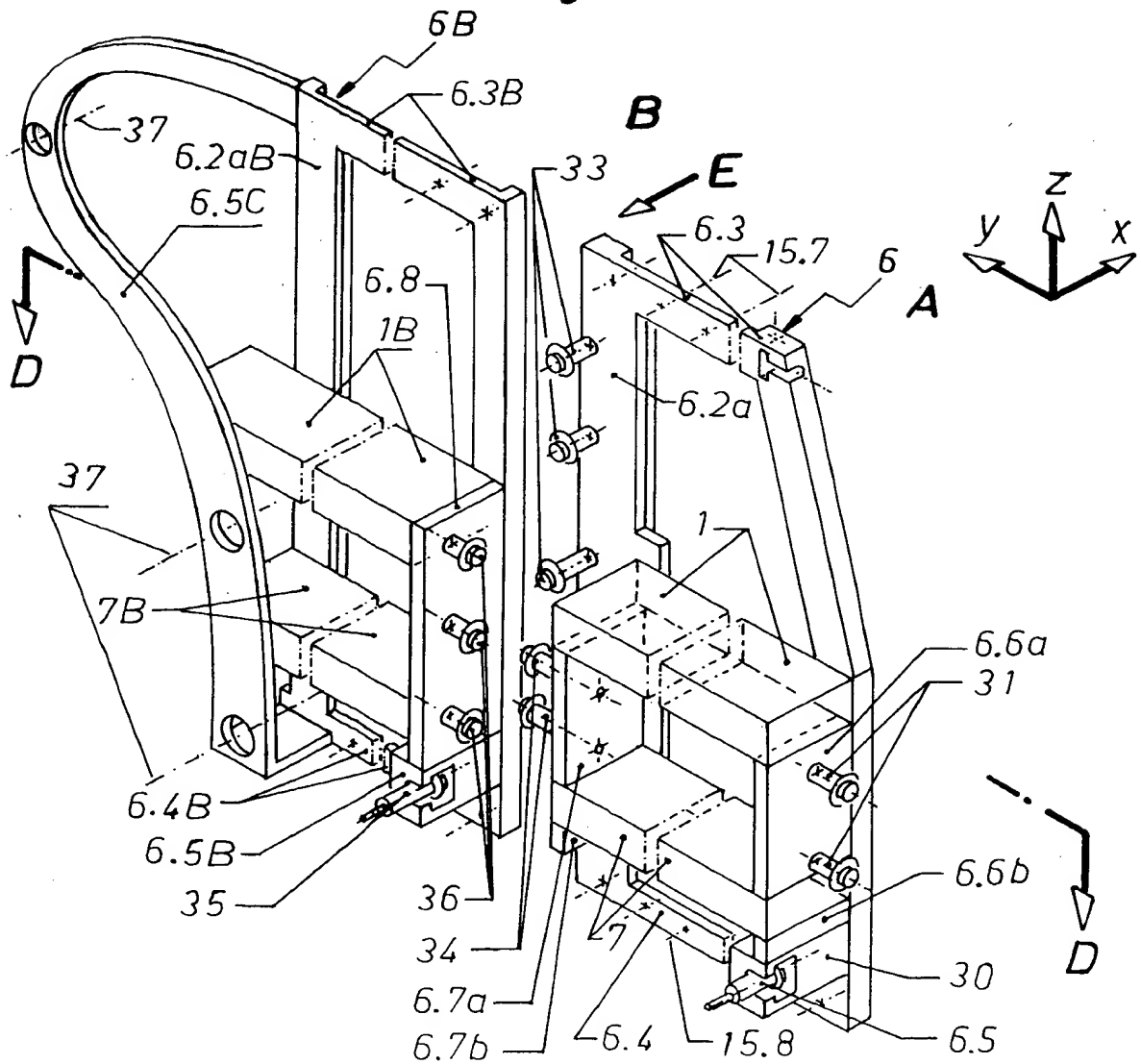
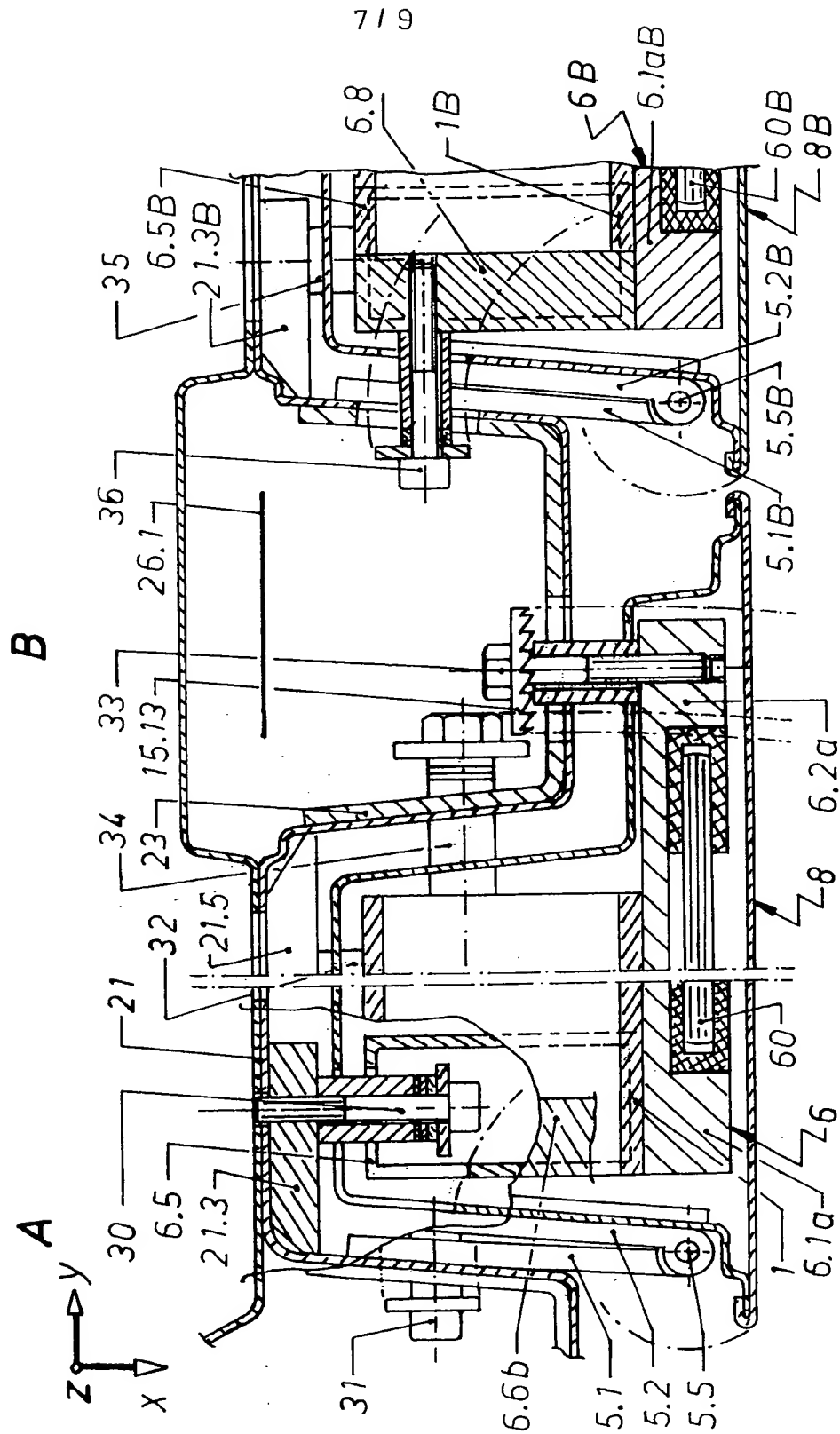
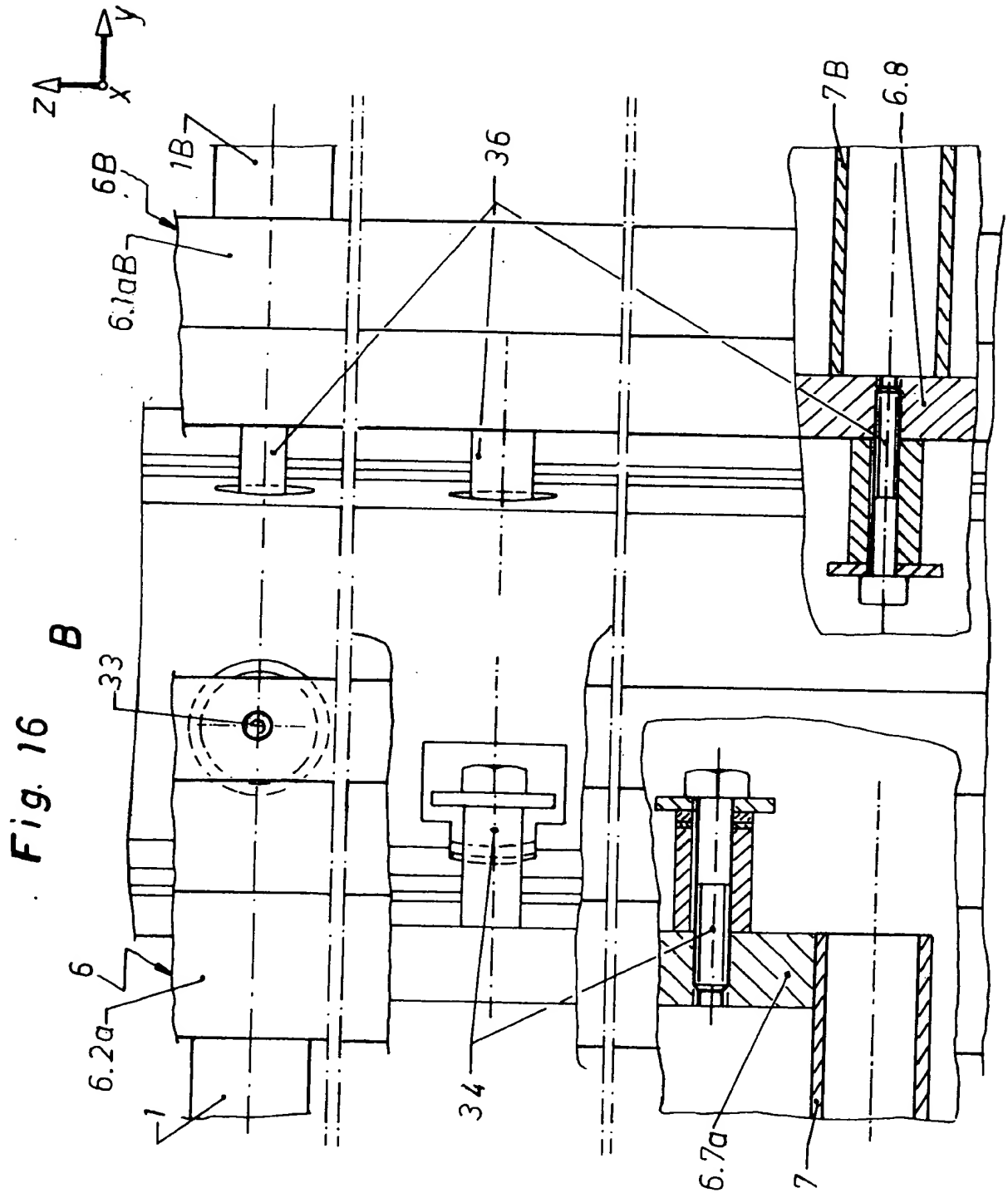
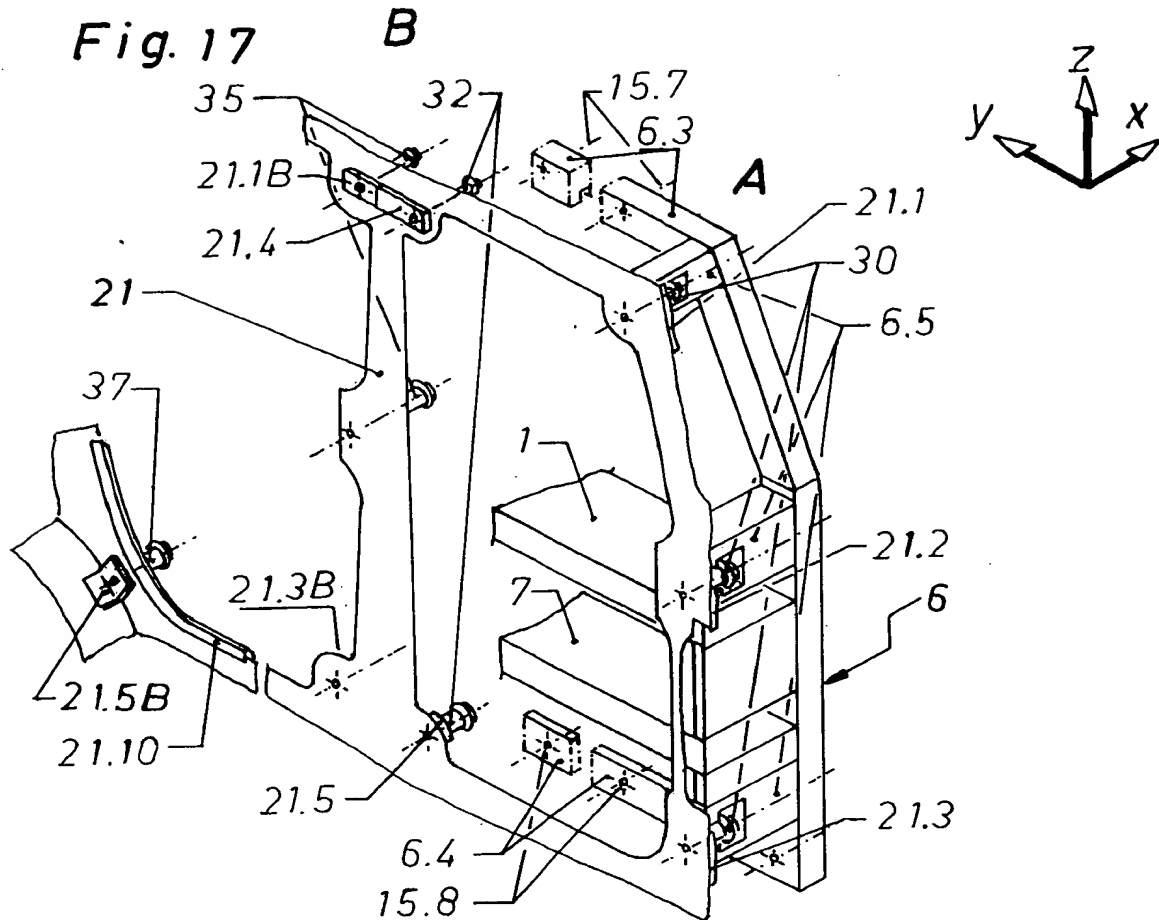
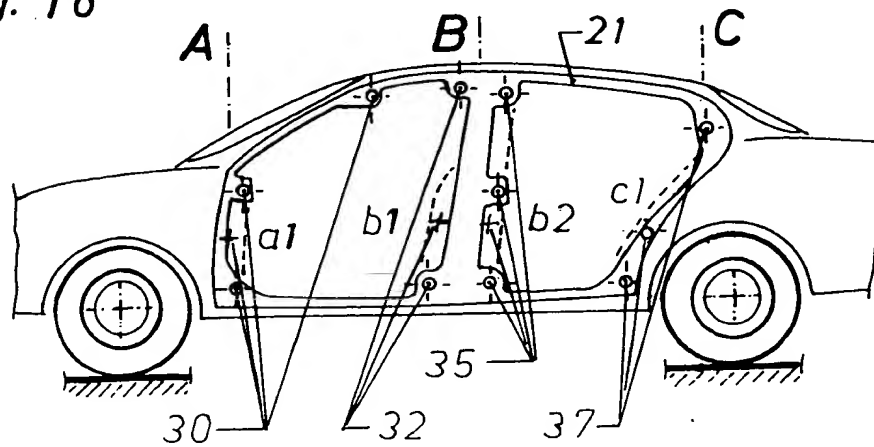
Fig. 13**Fig. 14**

Fig. 15





**Fig. 18**

5K10 11-18-97
VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 06 OCT 1997

WIPO

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts PCT. Pat2	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 96/ 02120	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 07/11/1996	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 17/11/1995
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B60J5/04		
RECEIVED		
Anmelder GO, Giok Djien		OCT 27 1998

GROUP 3600

1. Der internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.


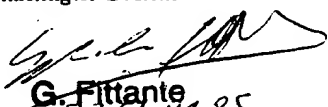
2. Dieser **BERICHT** umfaßt insgesamt sechs Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht **ANLAGEN** bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT)

Diese Anlagen umfassen insgesamt 36 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben und die entsprechenden Seiten zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 05/06/1997	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 02. 10. 97
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. (+49-89) 2399-0, Tx: 523656 epmu d Fax: (+49-89) 2399-4465	Bevollmächtigter Bediensteter  G. Fittante Tel. 2399 8485

I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.)

☐ der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung.

☒ der Beschreibung, Seite/n _____, in der ursprünglich eingereichten Fassung.
Seite/n _____, eingereicht mit dem Antrag.
Seite/n _____, eingereicht mit Schreiben vom _____.
Seite/n 1 bis 20 _____, eingereicht mit Schreiben vom 03.06.97.

☒ der Ansprüche, Nr. _____, in der ursprünglich eingereichten Fassung.
Nr. _____, in der nach Artikel 19 geänderten Fassung.
Nr. _____, eingereicht mit dem Antrag.
Nr. _____, eingereicht mit Schreiben vom _____.
Nr. 1 bis 34 _____, eingereicht mit Schreiben vom 08.07.97.

☒ der Zeichnungen, Blatt/Abb. _____, in der ursprünglich eingereichten Fassung.
Blatt/Abb. _____, eingereicht mit dem Antrag.
Blatt/Abb. _____, eingereicht mit Schreiben vom _____.
Blatt/Abb. 1/9 bis 9/9 _____, eingereicht mit Schreiben vom 03.06.97.

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

☐ Beschreibung: Seite _____.
☐ Ansprüche: Nr. _____.
☐ Zeichnungen: Blatt/Abb. _____.

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2 c)).

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erläuterungen zur Stützung dieser Feststellung

1. FESTSTELLUNG

Neuheit	Ansprüche 1 bis 34 neu_____	JA
	Ansprüche _____	NEIN
Erfinderische Tätigkeit	Ansprüche 1 bis 34 erfinderisch_____	JA
	Ansprüche _____	NEIN
Gewerbliche Anwendbarkeit	Ansprüche 1 bis 34 gewerblich anwendbar_____	JA
	Ansprüche _____	NEIN

2. UNTERLAGEN UND ERLÄUTERUNGEN

2.1 Keine der bekannt gewordenen Entgegenhaltungen, die den Stand der Technik bilden, gibt alle technischen Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1 an, so daß der Gegenstand dieses Anspruchs die Erfordernisse der Neuheit im Sinne des Artikels 33 (2) PCT erfüllt: Unter anderem wird nirgendwo im Stand der Technik [zumindest nicht ausdrücklich] ein Halterungspaar offenbart, das Haltekloben aufweist.

2.2 Die abhängigen Ansprüche 2 bis 34 beinhalten sinnvolle Weiterbildungen des o.g. Gegenstands und erfüllen daher a fortiori die Erfordernisse der Neuheit gemäß Artikel 33 (2) PCT.

2.3.1 Was die Erfordernisse der erfinderischen Tätigkeit gemäß Artikel 33 (3) PCT anbelangt, scheint der Gegenstand des unabhängigen Anspruchs durch keine der o.g. Entgegenhaltungen oder deren möglichen Zusammenfügungen

nahegelegt zu werden, zumal entweder formschlüssige Verbindungen bekannt sind (siehe zum Beispiel das Dokument DE-A-2 162 071 (D1), einzige Figur), die ebenfalls gegen Eindringen in den Fahrgastraum wirken, aber die beanspruchte gezielte Verriegelung des zu schützenden Raums durch die Kombination von engen Toleranzen mit der o.g. Verwendung von Haltekloben nicht so wie die Erfindung gewährleisten, oder Blockierungseinrichtungen wie, zum Beispiel, in der DE-A-3 103 580 (D2) angegeben (s. Figuren 5 und 6 und Beschreibung, Seite 12, Zeilen 16 bis 27), die Schraubbolzen 28 verwenden, welche die außerordentlichen Kräfte einer Unfallsituation aushalten sollen, ohne jedoch eine gesicherte Verriegelung wie beansprucht z.B. durch eine zusätzliche Spieleinstellbarkeit der Haltekloben zu gewährleisten (die Lehre der anderen Entgegenhaltungen ist allerdings vom beanspruchten Gegenstand noch weiter entfernt).

Vom bisherigen Stand der Technik ausgehend, scheinen also dem Fachmann in diesem technischen Bereich keine ausreichende Hinweise zur Verfügung zu stehen, um unmittelbar zur beanspruchten Lösung zu gelangen, und zwar unabhängig davon, welches System in der Tat effektiver sein kann (vgl. auch den Wortlaut vom Artikel 33 (3) PCT).

2.3.2 Dasselbe gilt ebenfalls für die abhängigen Ansprüche 2 bis 34 (vgl. Punkt 2.2 oben).

2.4 Die gewerbliche Anwendbarkeit im Sinne des Artikels 33 (4) PCT ist offensichtlich gegeben.

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

1. Um die Erfordernisse der Regeln 5.1(a)(ii) und 6.3(b) PCT zu erfüllen, sollte eine der in der Beschreibung erwähnten Entgegenhaltungen (zum Beispiel D1) als Ausgangspunkt gewählt werden, indem ein Satz wie, zum Beispiel: "... dem Oberbegriff entsprechend" in bezug auf eine solche Entgegenhaltung hinzugefügt wird.

VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

- 1.1 Gemäß Regel 6.2(b) PCT sind vorzugsweise lediglich Bezugszeichen in Klammern zu setzen; daher sollten Wörter wie "Halterungsteile" oder "Längslöcher" im Anspruch 1 (siehe u.a. Zeilen 8 und 25) außer Klammern gesetzt oder gestrichen werden, da die Beschreibung die entsprechenden Erläuterungen bietet (Artikel 6 PCT).
- 1.2 Diesbezüglich sollten [beim Eintritt in die regionale Phase des PCT] auch Fassungen, wie zum Beispiel im Anspruch 23 angegeben, wie folgt verbessert werden:

ERRATA

(6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4) oder (6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B)

CORRIGE (erstes Beispiel)

(6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4 oder 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B)

CORRIGE (zweites Beispiel)

(6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4 bzw. 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B)

2. Das Wort "erstellbaren" in der zwanzigsten Zeile des Anspruchs 1 bedeutet offensichtlich "einstellbaren".

Beschreibung

Fahrzeuggestür bei PKW und LKW

- 5 Unter dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 bezieht sich die Erfindung. Unter Hinzunahme der Ansprüche 2 bis 10 verkörpert sie eine entscheidende Erhöhung und Sicherung des Insassenschutzes gegenüber dem Stand der Technik bei realem beliebigem Aufprall (Front-, Heck-, Seitenaufprall und/oder Überschlagen oder Massenkarambolage).

10

- Bei den Unfallfahrzeugen in realem beliebigem Aufprall lt. Wiesbadener Tagsblatt vom 28.11, 03.12.94, 02.02.95, 01.08, 20.09, 01.10, 07.10.96 und Unfallberichte des Erfinders usw. handelt es sich überwiegend um deutsche Wagen mit den weltweit besten Ruf auf Innerer Sicherheit (Insassenschutz) insbesondere mit guten bis besten Noten bei
- 15 Frontcrashtests. Wegen Auflösen (Aufheben) loser Verbindung beim Front-, Seiten- oder Heckaufprall haben die Insassen, bedauerlicherweise, immer den Tod gefunden, nach
- Herausschleudern aus dem Unfallfahrzeug während des Überschlagens,
 - Herausschleudern aller vier Insassen, wovon einer unmittelbar starb, aus einem deutschen Nobelwagen während des Überschlagens, nachdem er gegen einen Baum
- 20 auf einer Wiesbadener Straße aufprallte,
- Intrusion der deformierten Fahrzeuggestüren. Trotz des Einsatzes von Brecheisen und Schweißbrenner zum Öffnen der in die Fahrgastzelle (Insassenzelle) *verkrallten*, überbeanspruchten Fahrertür zwecks Retten des Fahrers war jede Hilfe zu spät.

Durch folgende Problemfälle

- 25 I. große Toleranzen wegen Fertigung und bei Montage,
II. Analogiebetrachtung,
III. Belastungsfälle nach Techn. Mechanik bei realer Front- und Seitenkollision und
IV. fehlerhafte Annahme für einen einzigen, idealen Belastungsfall aus Stand der Technik

- 30 wird das Auflösen loser Verbindung der Halterungspaare der Türschlösser und Aufprallelemente nachfolgend nachgewiesen:

- Problemfall I: Neuerdings ist in der Automobilindustrie gleichmäßig (gleich groß) kleine Umlaufspalte zwischen dem Türumriß "abcde" (Außenkontur der Fahrzeuggestür 8, 8B) und
- 35 der Türöffnung in Fig. 5 zunehmend angestrebt, da die Umlaufspalte eine Rolle auf Verminderung der Windgeräusche und insbesondere auf Design spielt. Gesamteindruck

GEÄNDERTES BLATT

Verminderung der Windgeräusche und insbesondere auf Design spielt. Gesamteindruck aus dem Design beeinflusst unmittelbar den Verkaufserfolg. Im fertigen Zustand soll die Umlaufspalte z.B. bei AUDI ® Fahrzeugen 2.5 mm betragen.

Realisierbar ist die automatische Montage von Fahrzeugtüren mittels einer Vorrichtung
5 gemäß DE 3726292 C1 zur Bestimmung der Meßwerte von sechs Meßpunkten am Türumriß in Fig. 18 durch Errechnung der Differenzen zwischen dem Türumriß und der dafür vorgesehenen, karosserieeitigen Türöffnung bei Ein-, Aus- und Einbauen derselben Fahrzeugtür. Nach /3/ treten Geräuserscheinungen (Klappen usw.) während der Fahrt bei unterschiedlichen Schwingungen ein, weil die übereinanderliegenden Windungen allzu
10 kleine Abstände wie $w \leq 0.2$ mm in Fig. 11 aufweisen. Dies ist vergleichbar mit den Abständen der zugehörigen Halterungsteile.

Aus Stand der Technik wird DE 3103580 A1 als Verbesserung gegenüber US Pat. Nr. 3819228 zur Problemstellung ausgesucht. Mit einem in der Fahrzeugtür längs und fest angebrachten Aufpallelement sind drei Bolzen als Halteteile verschraubt, welche mit den
15 zugehörigen U-förmigen Scheiben als Halteteile beim Seitenaufprall formschlüssig verbunden sein sollten. Nach dem Justieren der Fahrzeugtür mittels der Vorrichtung gemäß DE 3726292 C1 oder mittels der herkömmlichen Methode durch Hand und Hammerschläge zur gleichmäßig kleinen Umlaufspalte wird die Differenz zwischen der Ist- und Sollposition jedes Bolzens in bezug auf das globale xyz Koordinatensystem nicht
20 erfaßt. Unverändert bleibt die Sollposition der zugehörigen Scheibe. Zwecks Vermeiden von teurer Nachbearbeitung und Kundenreklamation aufgrund unerwünschter Geräuscheinung /3/ sind große Toleranzen oder Einstellmöglichkeit gemäß DE 4342038 A1 sowie Neuerfindung notwendig.

25 Problemfall II: In Fig. 11, 12, /1/, /2/ und /5/ sind die beiden Endwindungen der Schraubendruckfeder 19 von zwei Federunterlagen 19.1 innen geführt. Ihre äußersten Enden KN_1 sowie KN_{Ende} (nicht gezeichnet) stützen sich gegen die zugehörigen Anschläge 19.3, wobei i Anzahl der Windungen ist. Solche Führung entspricht einer formschlüssigen Verbindung. Zur Abbildung des Abwälzverhaltens der Endwindung auf
30 der Federunterlage wird die Federunterlage durch die Stützfedern 19.2 in Zuordnung der Knotenpunkte idealisiert.

Auf das Abwälzverhalten der Endwindung 19 auf die untere Federunterlage 19.1 unter Bezugnahme der durch M gekennzeichneten Meßergebnisse und der durch FEM

- gekennzeichneten Rechenergebnisse bei $F_z = -790, -1000$ und 3000 N in Fig. 12, /1/ und /2/ gründet sich der Grenzwert für den Abstand eines "Anlegungszustandes" $s < 0.1$ mm.

- Nach M legen KN_2 bis KN_5 an der Federunterlage bei $F_z = -790$ N an, aber heben bei $F_z = -1000$ und -3000 N ab.

5 - Nach FEM befinden sich

bei F_z	in Berührungszustand	in Anlegungszustand
-108	KN_1, KN_{15}, KN_{17}	$KN_1 - KN_3, KN_{10} - KN_{18}$
-250	KN_1, KN_{19}, KN_{20}	$KN_1, KN_{15} - KN_{23}$
-1415	$KN_1, KN_{17}, KN_{19}, KN_{20},$ $KN_{30}, KN_{31}, KN_{33}, KN_{34}$	$KN_1, KN_{15} - KN_{35}$

Nachweisbar ist das Auflösen loser Verbindung der Halterungspaare bei zunehmender Aufprallenergie vergleichbar mit dem Abheben (Rückfederung) einiger Elemente beider
10 Endwindungen der Schraubendruckfeder von den zugehörigen Federunterlagen während des Abwälzens auf jenen Federunterlagen.

Literatur aus der Automobilindustrie:

- /1/ Beitrag zur rechnerunterstützten Auslegung und Dimensionierung von
Schraubendruckfedern mit beliebigen Kennlinien (Erfinder, Schriftenreihe 81.3, Ruhr-
15 Universität Bochum)
- /2/ Problematik der Auslegung von Schraubendruckfedern unter Berücksichtigung des
Abwälzverhaltens (Erfinder, Automobil-Industrie 3/82, S.359-367)
- /3/ Zum Schwingungsverhalten von Schraubendruckfedern (Erfinder, ATZ 84 (1982),
S.223-226)
- 20 /4/ Exzentrische Lagen der Reaktionskräfte bei Schraubendruckfedern (Erfinder, ATZ 86
(1984), S.227-232)
- /5/ Programmsystem AOSK zur Verformungs- und Spannungsanalyse einseitig
abwälzender, strukturell unsymmetrischer Tonnenfeder (Erfinder, Konstruktion 35
(1983) H.8, S.307-312)
- 25 Problemfall III: Zum Ergründen der Belastungsfälle beim Aufprall bedient sich der
Erfinder der Technischen Mechanik, unter den Annahmen, daß die Frontaufpralllast $2F$
entlang der Fahrzeugmittellinie die verteilten Lasten der Energie beim Aufprall ersetze
und die Struktur des Fahrzeuges symmetrisch sei.

Belastungsfall I in z-y Ebene in Fig. 5: Das Moment um die x-Achse $M_x = H \cdot h$ wird durch das Kräftepaar $H_A = (H \cdot h)/l$ mit dem Hebelarm l ersetzt. Das Moment durch V ruft folgende Reaktionskräfte hervor: $V_A = (V \cdot l_C)/l$ und $V_B = -V_A + V$. Die drei Lasten in z-Richtung unter Beachtung des Vorzeichens $-V$, $(H_A + V_A)$ und $-(H_A + V_B)$ rufen das

5 Biegemoment M_{zy} entlang der y-Achse hervor, wodurch die aus den Säulen, hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren **8, 8B** mit Aufprallelementen sowie erfindungsgemäßen Halterungspaares der Türen und Säulen sich zusammensetzende Fahrzeugseite der Strukturhälfte beansprucht wird.

Belastungsfall II in z-x Ebene in Fig. 6: Die Last V ruft ein Biegemoment M_{zx} entlang

10 der x-Achse und ein Drehmoment $M_y = V \cdot b$ um die y-Achse hervor, das als Torsionsmoment die Fahrzeugseite beansprucht.

Belastungsfall III in x-y Ebene in Fig. 7: Die A-Säule wird durch das Drehmoment $M_{xy} = -H \cdot b$ beansprucht. Dem Biegemoment M_{xy} entlang der y-Achse und der Knicklast H ist die Fahrzeugseite ausgesetzt.

15 Aus diesen **Belastungsfällen I bis III** durch Biegemomente M_{zx} , M_{xy} , M_{zy} , Knicklast H und Torsionsmomente M_z , M_y setzt sich die Gesamtbeanspruchung oder -belastung zusammen, die den Verformungszustand in Fig. 8 nach einer realen Frontkollision liefert. Für Heckaufprall gelten die Belastungsfälle beim Austausch der hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren **8, 8B** gegeneinander.

20 **Belastungsfall IV** in x-y Ebene in Fig. 9: Unter Seitenaufprallenergie S bei Aufprallwinkel α gleich 27° nach FMVSS 214 (US-Seitenaufpralltest) oder bei realer Seitenkollision unterliegt die Fahrzeugseite dem Biegemoment M_{xys} entlang der y-Achse und der Querlast S_y .

25 **Belastungsfall V** in z-x Ebene in Fig. 10: Unter Seitenaufprallenergie S bei Aufprallwinkel γ oder gegen einen abgewinkelten Autobahnpfiler oder Baum unterliegt die Fahrzeugseite dem Biegemoment M_{zxs} entlang der z-Achse und der Querlast S_z . Aus diesen **Belastungsfällen IV und V** setzt sich die Gesamtbeanspruchung zusammen.

30 **Problemfall IV:** Unter vier Kollisionsklassen U1 bis U4 in Fig. 13 lt. Heft "Fahrzeugsicherheit 90" nach Auswertung aller Seitenkollisionen "Fahrzeug F1 gegen Fahrzeug F2" durch Büro für Kfz-Technik weist die Kollisionsklasse **U2** unter Aufprallwinkel $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ gegen die Fahrertür, wie in Fig. 9, den **größten** Anteil an schweren und tödlichen Verletzungen auf.

Auf die Annahme für den idealen Belastungsfall ist das Auflösen loser Verbindung der Halterungspaare, ausgenommen DE 4342038 A1, zurückzuführen, daß

- die Fahrzeugtür *mittig* durch Seitenaufprallenergie S unter *Aufprallwinkeln* $\gamma = 0^\circ$ sowie $\alpha = 0^\circ$ in Fig. 1, 1A, 1B belastet sei und

- 5 - lose Verbindung für formschlüssige Verbindung gelte.

Unzutreffend ist solche Annahme für reale Seitenkollision wegen der Vernachlässigung folgender Belastungen und loser Verbindung:

Nach Belastungsfällen IV und V steht der Anschlußbereich Dach / Türrahmen unter Querlast F_0 , und die Fahrertür unter Querlasten S_y , S_z , und Biegemomenten M_{xyS} , M_{zS}

- 10 mit den Folgen des Aufhebens loser Verbindung und der Intrusion dieser Fahrertür jenes eingangs erwähnten Unfallfahrzeuges der Nobelmarke.

Durch den seitlichen Aufprall des fahrerseitigen Schwellers eines 2-türigen teuren Neumodels gegen eine Pfosten 22 der Mittelteilplanke in Fig. 13 wird die lose Verbindung aufgehoben, mit den Folgen der Entriegelung der Fahrertür und des

- 15 Herausschleuderns der Insassen während des Überschlagens.

Zwischen jeder stark deformierten Fahrzeugtür und der zugehörigen Aussparung der Fahrgastzelle bei Kollaps der B-Säule sind Spalten gebildet, nachdem die sehr hohe Stoßstange eines Geländewagens gegen die Fahrzeugseite eines Testfahrzeuges nach Kollisionsklasse U1 in Fig. 13 prallte, beim ADAC-Crashversuch in Ausgabe 10/96.

- 20 Wegen Auflösen loser Verbindung aller herkömmlichen Halterungspaare gemäß EP 0642940 A1, EP 0423465 A1, US Pat. Nr. 3819228, DE-OS 2162071, DE 3103580 A1 usw. ausschließlich durch falsche Annahme und große Toleranzen sind die Gegenmaßnahmen in Abs. D, I sowie J für erhöhten Insassenschutz erforderlich.

- 25 Zwecks Vereinfachung der Formulierung werden folgende Begriffe für die exakten Bezeichnungen eingeführt:

Begriff:	exakte Bezeichnung:
"alle hintereinanderliegende Fahrzeugtüren"	eine oder beliebig hintereinanderliegende Fahrzeugtüren jeder Fahrzeugseite.
"Traglelement"	Blech, Schale, Balken usw. nach FEM und Technischer Mechanik
"Fensterführungsteilen" der Fahrzeugtüren	Fensterführungsschienen 6, 6B, 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB

"Türkörper"	Raum zwischen der Türaußenhaut und -innenhaut
"Türeentriegelung"	Fahrzeuggestür ist der Fahrgastzelle entriegelt
"Halteloch"	Halteaussparung, -öffnung, -längsloch
"Verbundpaar"	zwei Fahrzeugteile, die beim Aufprall miteinander verbunden sind, wie Fahrzeuggestür / Dach. Fahrzeuggestür / Schweller, Fahrzeuggestür / Säule(n), Fahrzeuggestür / Fahrzeuggestür, Fahrzeuggestür / Fahrgastzelle (Insassenzelle)

Zweifelloos beeinflußt der stilistische Gesamteindruck durch den aus der Innenverkleidung *in die Fahrgastzelle hineinragenden, klobigen* Bolzen als Halterungsteil gemäß US Pat. Nr. 3819228 negativ den Verkauf. Beim Ein- und Aussteigen während des Reinigens oder Reparierens kann sich der Insasse nach dem Stolpern über diesen *klobigen* Bolzen verletzen. Befinden sich versehentlich ein Kleidungsstück und Körperteil zwischen den Halterungsteilen insbesondere in Dunkelheit, so ist die Gefahr der Zerstörung und Verletzung beim Türschließen nicht auszuschließen.

10 Siehe Problemfall IV und Gegenmaßnahmen in Abs. G, H und J.

Beim Seitenaufprall in Fig. 1, 1A und 1B sollten die Randaufbauorgane gemäß DE-OS 2162071 als Halterungspaare aus Umfangsnuten 16.2 und Umfangsfedern 16.1 miteinander formschlüssig verbunden sein, zwecks Verbundes der Fahrzeuggestür mit dem Schweller 18, Dach 17 in Fig. 1A und mit der B-Säule. Wäre der Türumriß "abcde" viereckig, dann ließe sich ohne Halterungspaar an der B-Säule die Fahrzeuggestür öffnen oder schließen. Da in Fig. 5 und 18 die Linie "ab" kurvenförmig, die Linie "bc" der Vordertür geneigt ($\beta > 90^\circ$) oder räumlich kurvenförmig und die Linie "bc" der Hintertür räumlich S-förmig verläuft, verkanten die Umfangsnuten gegen die Umfangsfedern beim Versuch des Türschließens.

20 Wegen der großen Aufprallenergie muß die Umfangsnut durch Verstärkungselement versteift werden, welches an dem schmalen, oberen Fensterrahmen nicht anbringbar ist. Siehe Problemfall IV und Gegenmaßnahmen in Abs. H und J.

Gemäß EP 0659601 A1 ist ein beliebiges L-Profil Verstärkungselement mit einem Haken und einer Halteaussparung an der dem Türschloß zugewandten Türseitenhaut der 1. Fahrzeuggestür vertikal befestigt. Beim Seitenaufprall greift der Haken in das Halteloch im Schweller ein und stützt die Halteaussparung gegen einen an der 2. Fahrzeuggestür

eines Vans gehören die beiden Türen zusammen. Im Gegensatz zu EP 0423465 A1, DE 4342038 A1 und den erfindungsgemäßen Fensterführungsteilen mit Halterungsteilen:

- trägt das *vertikal liegende* Verstärkungselement zur Erhöhung der Biegesteifigkeit gegen Querbelastrung beim Seitenaufprall *kaum* bei,
- 5 - mit *Bruch* des unterdimensionierten Hakens als Schwachstelle ist zu rechnen und
- das andere Halterungspaar hält der Querbelastrung *keinesfalls* stand.

Gemäß EP 0642940 A1 sollte ein Fanghaken des in der Fahrzeugtür angebrachten Verstärkungselementes in die Ausnehmung der B-Säule verkrallen, falls dieses Verstärkungselement durch den Seitenaufprall verformt ist. Siehe Problemfall IV und

10 Gegenmaßnahmen in Abs. J.

Gemäß DE 4342038 A1 sind Halterungspaare 2.1 an den beiden Aufprallbalken 1, 7, oder 1B, 7B und der zugehörigen Säule sowie 5.6 an den Bändern 5.1, 5.2 beider Türscharniere in Fig. 15 angeordnet. Infolge der Verriegelung der von außen einstellbaren Halterungspaare mittels Sperrung und/oder Schließteil und/oder infolge des
15 Ineinanderverkrallens aufgrund der Mindestspiele im Verformungszustand bei beliebigem Aufprall (Front-, Heck-, Seitenaufprall und/oder Überschlagen) sind alle Fahrzeugtüren immer verriegelt und im Verbund mit allen Säulen zur Erhöhung der Struktursteifigkeit bzw. zur Spannungsverminderung. Siehe Nachteile in Abs. I.

Ständig erweitert und verschärft wird der Insassenschutz durch FMVSS 214, EU-
20 Seitenaufpralltest und EU-Frontcrashtests, wobei das Fahrzeug gegen eine 30° Barriere mit Anti-Abgleitstreben in der 1. Stufe und gegen eine *verformbare* (deformierbare ist eine falsche Übersetzung aus Englisch) Barriere mit 40% Offset in der ab Okt. 98 geltenden 2. Stufe gefahren wird.

Ungleiche Verformungszustände in ADAC 9/95 lieferten drei Crashversuche dergleichen
25 Testfahrzeuge gegen

- eine unverformbare Barriere,
- eine verformbare Barriere und
- ein anderes Testfahrzeug desgleichen Typs,

weil die Lastverteilung, die verformbare Eigenschaft der gegeneinander kollidierenden
30 Massen, Aufprallbedingung usw. verschieden sind.

Mit den Stellungnahmen vom 17.02 und 16.03.95 auf die Anfragen und Überprüfung der Erfindung zur Einstellung der Halterungspaare auf Mindestspiele gemäß DE 4342038 A1 hat Büro für Kfz-Technik das Herausschleudern der Insassen aus dem Unfallfahrzeug

durch die mangelhafte Türverriegelung und die Notwendigkeit der verbesserten Randbedingung zur Verriegelung und Verteilung der Aufprallenergie bestätigt.

Der Erfindung für

- Insassenschutz gegen das Herausschleudern aus dem Unfallfahrzeug und/oder die
- 5 Intrusion eines Fahrzeugteiles und
- Erhöhung der Struktursteifigkeit

bei realem beliebigem Aufprall liegt mithin die Aufgabe zugrunde, formschlüssige Verbindung der mit großen Toleranzen bedingt durch Fahrzeugbau und Türmontage versehenen Halterungspaare der zugehörigen Verbundpaare zu schaffen. Die

- 10 erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe besteht in den Merkmalen des Patentanspruches 1. Die Unteransprüche beschreiben vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung. Jene Lösung und Ausbildungen setzen sich aus folgenden Lösungsansätzen zusammen:

- formschlüssige Verbindung durch die Einstellung der von außen montierbaren und
- 15 einstellbaren Halterungsteile auf Mindestspiele zum Sicherstellen der Türverriegelung und Ineinanderverkrallen der Halterungspaare zwecks Verbund aller hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren mit allen Säulen, dem Dach 17, der mit den gegenüberliegenden Schwellern 18 kraftschlüssig verbundenen Bodengruppe und der Fahrgastzelle 21 bei beliebigem Aufprall.
- 20 - Halterungspaare mit Einstellmöglichkeit wie Haltelöcher / Haltekloben 15.1 bis 15.5a, 15.7, 15.8, Halteklammern 15.6 / Verstärkungsrohr 17.1d sowie Haltelöcher / Haltekloben 30 bis 37 in Fig. 1, 3, 3A, 4, 4A und 14 bis 18,
- Fensterführungsteile zur Aufnahme der Halterungsteile
- platzsparende und kostengünstige Halterungsteile,
- 25 - Anordnen der Halterungspaare in mindestens zwei Wirkebenen eines Verbundpaares,
- Anordnen des Halteloches möglichst an dem Fahrzeugteil zwecks formschlüssiger Unterbringung des Halteklobens im Innern des Fahrzeugteiles und
- U-Block zur formschlüssigen Verbindung der Halterungsteile mit den zugehörigen Halterungsteilen der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren.

- 30 Für Insassenschutz bei realer beliebiger Seitenkollision sind die Halterungspaare aus Stand der Technik nicht geeignet. Die Realisierung für Insassenschutz bei realer beliebiger Kollision bedeutet Mehrkosten, F&E (Forschung und Entwicklung)- Mehraufwand, und Gewichtszunahme wegen der Verwendung anderer Erfindungen.

beliebiger Kollision bedeutet Mehrkosten, F&E (Forschung und Entwicklung)- Mehraufwand, und Gewichtszunahme wegen der Verwendung anderer Erfindungen. Kurzfassung der mit der Erfindung erzielten Vorteile:

- A) Zeiteinsparung wegen der Montage und Justierung von außen.
- 5 B) weniger Ausschußquote.
- C) platzsparende und preiswertere Bauweise.
- D) ungleiche Wirkebenen für jedes Verbundpaar zur Optimierung des Aneinanderkeilens und ineinanderverkrallens in Verbindung mit Energieabsorption wegen der Belastungsfälle in unterschiedlichen Ebenen. In Fig. 14 bis 18 sind die Halterungspaare
10 Haltekloben 34 / Haltelöcher in z-x Ebene als 1. Wirkebene, dagegen Halterungspaare Haltekloben 32, 33 / Haltelöcher in z-y Ebene als 2. Wirkebene für *ein einziges Verbundpaar* Fensterführungsteil / B-Säule verantwortlich, dessen strenge Mindestspiele "eng" auf "weniger eng" ausgelegt werden können. Somit verringern sich die Kosten für Justierungsarbeit. Das Merkmal der ungleichen Wirkebenen trifft
15 ebenso die beiden Halterungspaare Haltelöcher / 15.1, 15.2a sowie 15.2, 15.3 und 15.4a, 15.5 usw. in Fig. 3 zu. Kommt eine Anzahl von dergleichen Haltekloben 15.1 entlang der räumlich geneigten A-Säule oder Haltekloben 33 entlang der räumlich geneigten B-Säule zum Einsatz, so hat die Reihe dieser Haltekloben ungleiche Wirkebenen. Im globalen xyz Koordinatensystem hat der Haltekloben 15.2a /
20 Halteloch eine geneigte Wirkebene.
Da die Türscharnierbolzen 5.5, 5.5B der Vorder- und Hintertür eine Wirkstellung in z-Achse aufweisen, ist das Anordnen der Halterungspaare Haltelöcher / 31, 36 in einer Wirkebene ausreichend. Dennoch trägt ein zusätzliches Anordnen der Halterungspaare Haltelöcher / 30, 35 zur Erhöhung der Türverriegelung und zur extremen Reduzierung
25 tödlicher Verletzungen bei realer Kollision bei.
- E) geringeren F&E Aufwand wegen weniger FEM Berechnungen, Crashversuche und Materialeinsparung dank vielseitiger Möglichkeit zum Anordnen der Halterungspaare in ungleichen Wirkebenen.
- F) Insassenschutz für alle Kollisionen durch eine *einzig*e Konstruktion, Fertigung,
30 Erprobung und Montage bei einer einmaligen Materialversorgung.
- G) Ausnutzung der bereits vorhandenen Übergangsbereiche der mit Türabdichtung 21.10 versehenen Fahrgastzelle 21 in Fig. 17, 18 aufgrund des vorhandenen Platzes zur Unterbringung der Halterungsteile und des stetigen Spannungsverlaufes. Nicht störend

- auf das Ein- und Aussteigen wirkt sich das Ausbauen der Übergangsbereiche in begrenztem Maße (wegen Gesamteindruck) aus. Durch die gestrichelt gezeichneten Linien "a1", "b1", "b2" und "c1" im Bereich der jeweiligen Säulen wird es gekennzeichnet.
- 5 H) stilistischen Gesamteindruck. Als Ersatz für den klobigen Halterungsbolzen gemäß US Pat. Nr 3819228 lassen sich unauffällig kleine Halterungsteile entlang den Fensterführungsteilen verteilen, mit der Folge der Spannungsverringering. Diese Maßnahme ermöglicht das Anbringen der Halterungsteile
- 30, 32, 35, 37 an den jeweiligen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21. Im
10 Gegensatz zu US Pat. Nr. 3819228 stellen sie keine Gefährdung für Insassen beim Ein- und Aussteigen dar. Zum Insassenschutz sowohl gegen Seitenaufprall insbesondere nach Kollisionsklassen U1 und U2 in Fig. 13 als auch gegen Frontaufprall ist dieses Merkmal nützlich.
 - 15.2a, 15.2, 15.7 z.B. mit Schrauben M4 an dem schmalen Fensterführungsteil 6.3,
15 6.3B des oberen Türrahmens 8.15 als Lösung für die große, steife Umlaufnutz gemäß DE-OS 2162071.
 - 33, 34, 36 an den jeweiligen Fensterführungsteilen 6, 6B und Hilfsteilen 6.7, 6.8 im Verbund mit der verstärkten B-Säule ohne den Betrieb des Gurtes 26.1 in Fig. 15 zu stören. Die gestrichelt gezeichneten Bahnkurven kennzeichnen die beiden
20 Außenpunkte der zugehörigen Unterlegscheiben und die Türkanten während des Öffnens der hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren, um den Nachweis der Nichtberührung der Haltekloben mit den jeweiligen Haltelöchern und der Türkanten der hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren miteinander zu erbringen.
 - 31 an den jeweiligen Fensterführungsteilen 6 und Hilfsteilen 6.6a im Verbund mit
25 der verstärkten A-Säule.
- I) geringere Spannung als Maßnahme gegen Deformation. Durch die Anordnung der Halterungspaare in verschiedenen Wirkebenen und Vermehrung der Verbundpaare Fahrzeugtür / Dach 17, Fahrzeugtür / Schweller 18, Fahrzeugtür / Säule(n) und Fahrzeugtür / Fahrgastzelle 21 beteiligen sich vermehrt Fahrzeugteile im Verbund an
30 der Energieabsorption in unterschiedlichen Belastungsfällen bei beliebiger Kollision. Unter Hinzunahme der DE 4342038 A1 erreicht die Struktursteifigkeit der Neuerfindung das Maximum. Zweifellos liegt der Vorteil der Halterungspaare 2.1, 5.6 / Haltelöcher an dem Ausnutzen der sehr steifen Aufprallbalken. Wegen der

Anordnung jener Halterungspaare *ausschließlich* an den Aufprallbalken 1, 7 und fehlender Halterungspaare der Verbundpaare Fahrzeugtür / Schweller und Fahrzeugtür / Dach können folgende verletzungsrelevante Verformungszustände bei realer beliebiger Kollision vorkommen:

- 5 - Intrusion des Daches in die Fahrgastzelle und des oberen Türrahmens 8.15 mit der Folge des Erdrückens der Insassen.
- Knicken des oberen Teiles der A-Säule, Deformation des oberen Türrahmens, Ausbeulen des Daches 17 und Knicken des Schwellers 18 in Fig. 8.

Verhindert wird es durch Verwendung von mehreren Haltelöchern / Haltekloben 30
10 bis 37 *oberhalb* des obersten Aufprallbalkens 1, 7, *unterhalb* des untersten sowie dazwischen bei Verzicht auf jene Halterungspaare 2.1, 5.6. Werden *zwei nicht* *einstellbare* Halterungsteile 5.6 der Türscharniere in x-z Wirkebene durch eine Anzahl von Halterungspaaren 15.1, 15.2a, 15.4, 30, 31 in mehreren Wirkebenen ersetzt, dann verläuft die Gesamtspannung des Verbundpaares A-Säule / Fahrzeugtür entlang der z-
15 Achse *gleichmäßiger* und *kleiner* aufgrund der Verteilung der Aufprallenergie, mit der Folge, daß die Deformation der A-Säule und Fahrzeugtür in Fig. 8 weitestgehend vermeidbar ist.

- J) Schutz gegen Herausschleudern der Insassen aus dem Unfallfahrzeug und gegen Deformation. Wegen *großer* Toleranzen während der Verformung der B-Säule und
20 des Schwellers bei *Nichtverformung* der Fahrertür (Problemfall IV) lösen sich alle an der B-Säule und dem Schweller fest angebrachten Halterungsteile von folgenden zugehörigen Halterungsteilen: offenen, U-förmigen Scheiben 98, 58 der DE 3103580 A1 (US Pat. Nr. 118535), runden Halteteilen 4b, 7 und Halteplatten 18 der US Pat. Nr. 3819228, Ausnehmungen 10 der EP 0642940 A1, Aussparungen der EP 0423465
25 A1 und Umfangsnuten 16.2 der DE-OS 2162071 als stellvertretend für Stand der Technik, mit den Folgen der Türentriegelung, Überbeanspruchung der Fahrzeugteile und des Herausschleuderns der Insassen während des Überschlagens des Unfallfahrzeuges. Verhindert wird es *ausschließlich durch Ineinanderverkrallen* folgender Halterungspaare dank der Mindestspiele:
- 30 - Haltelöcher / Haltekloben 15.3, 15.3a, 15.5a, 15.5 dank der U-Blöcke 17.3, 18.3, deren Verformung eine Zwangsverformung der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren, des Daches und Schwellers zur Folge hat,

- Haltelöcher /Haltekloben 32, 33, 34, 30, 15.4, 15.4a dank der formschlüssigen Unterbringung der Haltekloben in den Haltelöchern und Anordnung in ungleichen Wirkebenen (Abs. D), *und/oder*
- Halteklammern 15.6 / Verstärkungsrohr 17.1d für die beiden Verbundpaare nebeneinanderliegende Fahrzeugtüren / Schweller und nebeneinanderliegende Fahrzeugtüren / Dach dank der Zwangsverformung der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren durch die Verformung des Schwellers und Daches, und *durch Krafteinleitung* in die andere Fahrzeugseite dank der Querträger 17.2, 17.2b, 17.2c, 17.2d, 18.2 des Daches und Schwellers, welche alle gegenüberliegenden Säulen miteinander kraftschlüssig verbinden. Durch Verteilung und Mehrabsorption der Energie sind tödliche Verletzungen und Deformation bei jeder realen Kollision mit höchster Wahrscheinlichkeit vermeidbar.

K) Insassenschutz gegen Türentriegelung beim Heckaufprall. Die Entriegelung der Hinter- und Fahrertür macht sich beim Heckaufprall durch das Fehlen von Türscharnieren und ineinanderverkrallenden Halterungspaares an der B- und C-Säule bemerkbar. Bessere Krafteinleitung und Ineinanderverkrallen der Halterungspaares gegen Türentriegelung verspricht der Verbund der Hintertür 8B mit der C-Säule durch das Anbringen

- des für die Haltelöcher der Haltekloben 37 vorgesehenen, dem Türumriß angepaßten Hilfsteiles 6.5C an den Teilen der Hintertür in Fig. 14, 18 und
- der Haltekloben 33, 34 am Fensterführungsteil 6B.

Zweifellos eignen sich die erfindungsgemäßen Merkmale der Fahrzeugtür für Verriegelung der Hecktür, Schiebetür, Ladedoppeltür, *beliebig* hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren und Säulen, z.B. *drei* Fahrzeugtüren mit *vier* Säulen bei großen Vans. Durch die Aufprallenergie bei einer realen Seitenkollision wurde die Hecktür deformiert.

Folgende Zeichnungen zeigen Ausführungsformen der Erfindung unter Berücksichtigung des globalen xyz Koordinatensystemes:

Fig. 1 eine Seitenansicht der Fahrzeugseite, Aufprallbalken, Haltekloben, Halteklammer, Fensterführungsschienen und Fensterführungsteile (Verstärkungselemente).

Fig. 1A eine Schnittzeichnung einer Fahrzeugtür versehen mit den beiden Halterungspaares im Eingriff mit dem Dach und Schweller nach DE-OS 2162071 beim Seitenaufprall.

- Fig. 1B** eine Schnittzeichnung einer Fahrzeugsür versehen mit einem Halterungspaar im Eingriff mit dem Schweller nach EP 0423465 A1 beim Seitenaufprall.
- Fig. 2** eine Seitenansicht eines U-Profil Fensterführungsteiles, der Positionierung der Haltekloben 15.7, 15.8 und eines zusätzlichen Fensterführungsteiles 6.4, 6.4B.
- 5 **Fig. 2A** eine Seitenansicht eines U-Profil Fensterführungsteiles und der Positionierung der Haltekloben 15.7.
- Fig. 3** eine perspektivische Ansicht des vorderen Türfachwerkes mit beiden Fensterführungsschienen und Fensterführungsteilen sowie der Halterungspaare der 1. Ausführungsform.
- 10 **Fig. 3A** eine Schnittzeichnung eines Halteklobens mit Einstellmöglichkeit.
- Fig. 4** eine perspektivische Ansicht der Halterungspaare der 2. Ausführungsform Halteklammern / Verstärkungsrohr.
- Fig. 4A** eine Schnittzeichnung der Halteklammer mit Einstellmöglichkeit und des Verstärkungsrohres.
- 15 **Fig. 5** einen Belastungsfall I in z-y Ebene beim Frontaufprall eines Fahrzeuges.
- Fig. 6** einen Belastungsfall II in z-x Ebene beim Frontaufprall.
- Fig. 7** einen Belastungsfall III in x-y Ebene beim Frontaufprall.
- Fig. 8** einen Verformungszustand eines durch Frontaufprall deformierten Fahrzeuges bei Verschiebung v.
- 20 **Fig. 9** einen Belastungsfall IV in x-y Ebene beim Seitenaufprall eines Fahrzeuges.
- Fig. 10** einen Belastungsfall V in z-x Ebene beim Seitenaufprall.
- Fig. 11** eine Ansicht einer Schraubendruckfeder auf einer unteren Federunterlage.
- Fig. 12** Abwälzverhalten der Knotenpunkte der Endwindung auf die untere Federunterlage aus Messung und FEM unter unterschiedlicher Belastung, wobei die
- 25 **Endwindung und untere Federunterlage abgewickelt sind.**
- Fig. 13** vier Kollisionsklassen U1 bis U4 lt. der Forschungsarbeit des Büros für Kfz-Technik.
- Fig. 14** eine perspektivische Ansicht der Halterungspaare der 3. Ausführungsform aus dem vorderen Türfachwerk mit einem einzigen Fensterführungsteil und aus dem
- 30 **hinteren Türfachwerk mit einem einzigen Fensterführungsteil zum Verbund mit den Säulen.**
- Fig. 15** eine Schnittzeichnung der hintereinanderliegenden Fahrzeugsüren im Verbund mit der A-, B-Säule und der Fahrgastzelle entlang der Linie D-D in **Fig. 14.**

Fig. 16 eine Seitenansicht der hintereinanderliegenden Türfachwerke ohne Fensterscheibe im Verbund mit der B-Säule gemäß Pfeil E in Fig. 14.

Fig. 17 eine perspektivische Ansicht der Halterungspaare der 4. Ausführungsform aus dem vorderen Türfachwerk mit einem einzigen Fensterführungsteil zum Verbund mit
5 den Übergangsbereichen der Fahrgastzelle

Fig. 18 eine Seitenansicht der Übergangsbereiche der Fahrgastzelle.

Die 1. Ausführungsform in Fig. 3 besteht aus Halterungspaaren, deren Halterungsteile an zwei Fensterführungsteilen einer Fahrzeughür und deren zugehörige Halterungsteile an
10 der A-, B-Säule, dem Dach sowie Schweller angebracht sind.

Die 2. Ausführungsform in Fig. 4 besteht aus einem Halterungspaar, dessen Halteklammer an zwei Fensterführungsteilen jeder Fahrzeughür und dessen Verstärkungsrohr an dem Dach sowie allen Säulen angebracht sind. Das
15 Verstärkungsrohr dient zur Versteifung des Daches und zur Kostensenkung durch Vereinfachung der Positionierung bei der Montage. Allerdings bedarf diese Ausführungsform Platz, was bei großen PKW, LKW und Vans ohnehin vorhanden ist.

Die 3. Ausführungsform in Fig. 14 bis 16 besteht aus Halterungspaaren, deren
20 Halterungsteile an einem Fensterführungsteil jeder Fahrzeughür 8, 8B und deren zugehörige Halterungsteile an der A-, B-Säule sowie den zugehörigen Verstärkungselementen 21.3, 21.3B der Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 angebracht sind. Beliebig anordnen lassen sich die Haltekloben 30 bis 37 / Haltelöcher an den Fahrzeughüren, Säulen und der Fahrgastzelle. Nach Verschweißen des
25 Verstärkungselementes 23 mit der Innenfläche der B-Säule werden die Haltelöcher bearbeitet.

Verdeutlicht werden in der 4. Ausführungsform

- die Positionierung zweier in Fig. 17 dargestellter Halterungspaare 30 / 6.5, 35 / 6.5B
30 sowie der anderen 32 / 6.9, 37 / 6.9B (6.9, 6.9B identisch mit 6.5),
- die Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 und die ausgebauten Übergangsbereiche mit den gestrichelt gezeichneten Linien "a1", "b1", "b2" und "c1" in Fig. 18 entlang den Säulen für die Unterbringung der Halterungsteile 30, 32, 35, 37,
- zwei Verbundpaare Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 / Fensterführungsteil 6
35 der Vordertür 8 sowie Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 / Fensterführungsteil 6B der Hintertür 8B,

- das feste Anbringen der Haltekloben 30, 32, 35, 37 an den zugehörigen Verstärkungselementen 21.1 bis 21.5, 21.1B bis 21.5B der Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21. Der Vorteil des Verschweißens der Verstärkungselemente mit den an den Fahrzeugtüren *abgewandten* Übergangsbereichen liegt darin, daß ein einziges
5 Stück bestehend aus z.B. 21.4, 21.1B benötigt wird. Zwischen die Blechen der Fahrgastzelle lassen sich die Verstärkungselemente auch setzen. Das Verstärkungselement 21.5B wird an den Übergang und hinteren Kotflügel angeschweißt. Genauso läßt sich 21.1 an dem Übergang und vorderen Kotflügel anbringen.
- 10 Lt. DE 4342038 A1 Beschreibung läßt sich bei Verzicht auf Türträger und Aufprallelemente ein Türfachwerk einer Fahrzeugtür aus mindestens zwei mit Halterungspaaren versehenen Aufprallbalken und mindestens einem Fensterführungsteil 6, 6B, 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB zusammenbauen. Normalerweise
15 kommt dünnes Blechprofil für die Fensterführungsschienen 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B in Fig. 1 und 3 zum Einsatz. Als *Tragelemente* oder *Verstärkungselemente* sind die Fensterführungsteile mit höherer Festigkeit 6, 6B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB in Fig. 1, 3, 4, 14 bis 18 für folgende erfindungsgemäße Aufgaben vorgesehen:
 - zur Verstärkung der aus Blechprofil hergestellten Fensterführungsschienen,
 - 20 - zur Aufnahme der Halterungsteile wie Halteklammer, Halteklobens und/oder Halteloches (Halteaussparung),
 - zur Aufnahme der Hilfsteile 6.5, 6.5B, 6.6a, 6.6b, 6.7a, 6.7b, 6.8, 6.9 (nicht gezeichnet), welche als Tragelemente hohe Festigkeit besitzen.Fest angebracht sind folgende Hilfsteile
- 25 - 6.8, 6.9 an den Stirnseiten beider Aufprallbalken 1B, 7B und dem Fensterführungsteil 6B,
 - 6.6b, 6.7b am Fensterführungsteil 6 und Aufprallbalken 7 sowie
 - 6.6a, 6.7a zwischen beiden Aufprallbalken 1, 7 und am Fensterführungsteil 6.Ersetzen lassen sich die beiden Fensterführungsteile durch ein U-Profil und
30 festigkeitsmäßig hohes Fensterführungsteil 6, 6B in Fig. 2, 2A, 14 bis 17. Bei der herkömmlichen Konstruktion sind 6.3, 6.3B aus Blech. Dagegen findet das steife Fensterführungsteil 6.3, 6.3B als Tragelement in Fig. 14, 17 eine weitere Verwendung für die Aufnahme der Fensterscheibe und Haltekloben 15.7.

Die beiden Enden des mit dem Fensterführungsteil 6.3, 6.3B versehenen Fensterführungsteiles 6, 6B sind im Türkörper in Fig. 2A offen. Zur Maximierung der Steifigkeit des Fensterführungsteiles 6, 6B sind seine beiden Enden miteinander durch ein Fensterführungsteil 6.4, 6.4B im Türkörper in Fig. 2, 14 bis 17 kraftschlüssig verbunden:

- 5 – nachdem die Fensterscheibe eingeschoben ist, *oder*
- dessen Profil, z.B. flaches in Fig. 14, 15, 17 das Einschieben der Fensterscheibe 60, 60B in Fig. 15 zuläßt. Diese Fensterscheibe wird durch Sicherungsteile gegen Herunterfallen gesichert.

Zur Aufnahme der Halterungsteile 15.8 ist das Fensterführungsteil 6.4, 6.4B verwendbar.

10 Da bei *schweren* PKW, LKW und Vans Gewichtsersparnis *keine wesentliche* Rolle spielt, ist eine *Aufgabenverteilung* durchaus denkbar, daß

- das an den Aufprallbalken befestigte Fensterführungsteil als verstärkter Türrahmen für das Anbringen der Halterungsteile und
 - die Fensterführungsschienen aus Blechprofil für die Führung sowie Aufnahme der
- 15 Fensterscheibe vorgesehen sind.

Zum Verkrallen in die zugehörigen Halterungsteile folgender Fahrzeugteile sind folgende Halterungsteile an den Fensterführungsteilen anbringbar:

- 15.1, 15.2, 15.2a, 15.3, 15.3a, 15.4, 15.4a, 15.5 und 15.5a entlang dem Dach,
- 20 Schweller und den Säulen,
- 15.3, 15.3a und/oder 15.5, 15.5a an der *gemeinsamen* Säule der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren z.B. *B- und C- Säule* eines 6-türigen Vans,
 - 30 und 31 an der A-Säule,
 - 33, 34, 35 und 36 an der *gemeinsamen* Säule der nebeneinanderliegenden
- 25 Fahrzeugtüren,
- 33 und 34 an der C-Säule,
 - 15.7 ersetzt durch mindestens einen Haltekolben 15.2, 15.2a, 15.4, 15.4a, 30 bis 37 entlang dem Dach,
 - 15.8 ersetzt durch mindestens einen Haltekolben 15.2, 15.2a, 15.4, 15.4a, 30 bis 37
- 30 entlang dem Schweller.

Die Konstruktion erlaubt das Anbringen beliebiger Haltekolben 15.1 an der mit Türscharnieren versehenen Säule.

Folgende Ausführungsformen in Fig. 3, 4, 14 bis 18 zeigen den Verbund aller hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren mit dem Dach 17, der Fahrgastzelle 21 und der mit den gegenüberliegenden Schwellern 18 kraftschlüssig verbundenen Bodengruppe und den zugehörigen Säulen beim Aufprall mittels einwandfreiem Aneinanderkeilen der

5 Haltekloben 15.1 bis 15.5a, 30 bis 37 mit Haltelöchern (Halteaussparungen) und/oder der Halteklammern 15.6 mit dem Verstärkungsrohr 17.1d:

- Haltekloben 15.1, mit der an einem Verstärkungselement der mit L-Profil versehenen A-Säule verschraubt, mit seinem Längsloch als Halteaussparung an dem Fensterführungsteil 6.1a. Diese A-Säule wird mit dem entlang dem Dach verlaufenden
10 Verstärkungsblech 17.1c und dem Querträger 17.2d der gegenüberliegenden A-Säulen beider Fahrzeugseiten zusammengeschweißt. Diese Konstruktion ist für das Fensterführungsteil 6.2a, 6.1aB, 6.2aB in Verbindung mit der B- oder C-Säule ebenso anwendbar.
- Haltekloben 15.2a, mit dem Block 6.11 des Fensterführungsteiles 6.1a verschraubt,
15 mit seinem Längsloch als Halteaussparung des entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsbleches 17.1. Dieses Blech wird mit der Verstärkungsplatte 17.2a, der mit L-Profil versehenen A-Säule, und mit den Querträgern 17.2, 17.2b der beiden A-Säulen zusammengeschweißt. Aus Kostengründen kann die Verstärkungsplatte 17.2a zugleich die Aufgabe als Querträger bei Verzicht auf 17.2, 17.2b übernehmen. Diese
20 beiden Konstruktionen sind für das Fensterführungsteil 6.2a, 6.1aB, 6.2aB in Verbindung mit der B- oder C-Säule ebenso anwendbar.
- Haltekloben 15.2, mit dem Fensterführungsteil 6.2a verschraubt, mit dem Halteloch des entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsbleches 17.1a. Die gleiche Konstruktion ist für das Aneinanderkeilen des an dem Fensterführungsteil 6.1a, 6.1aB,
25 6.2aB verschraubten Halteklobens 15.2 mit dem Halteloch ebenso anwendbar.
- Haltekloben 15.3 und Haltekloben 15.3a, mit den Schenkeln des U-Blockes 17.3 verschraubt, mit ihren Längslöchern als Halteaussparungen der Fensterführungsteile 6.2a, 6.1aB. Als Verbindungselement zwischen der B-Säule und dem Dach wird der U-Block in der B-Säule mit dem entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsblech
30 17.1b und dem Querträger 17.2c der gegenüberliegenden B-Säulen beider Fahrzeugseiten zusammengeschweißt.
- Haltekloben 15.4, mit der Verstärkungsplatte des entlang dem Schweller verlaufenden Verstärkungsbleches 18.1 verschraubt, mit dem Halteloch des Fensterführungsteiles

- 6.1a. Diese Konstruktion ist für die Fensterführungsteile 6.2a, 6.1aB, 6.2aB ebenso anwendbar.
- Haltekloben 15.4a aus Niete z.B. nach DIN660, an der Verstärkungsplatte des entlang dem Schweller verlaufenden Verstärkungsbleches 18.1a befestigt, mit dem Halteloch
5 des Fensterführungsteiles 6.2a.
 - Haltekloben 15.2a in x-y Wirkebene als Ersatz für Haltekloben 15.4, 15.4a oder 15.8.
 - Haltekloben 15.5 und Haltekloben 15.5a, mit den Schenkeln des U-Blockes 18.3 verschraubt, mit ihren Längslöchern als Halteaussparungen der Fensterführungsteile 6.2a, 6.1aB. Als Verbindungselement zwischen der B-Säule und der Bodengruppe
10 wird der U-Block in der B-Säule mit dem entlang der Bodengruppe verlaufenden Verstärkungsblech 18.1b und dem Querträger 18.2 der B-Säulen zusammengeschweißt. In dem U-Block 18.3 läßt sich das Gurtgehäuse 26 unterbringen.
 - Halteklammern 15.6, mit den Fensterführungsteilen 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB
15 verschraubt, mit dem entlang dem Dach oder Schweller verlaufenden Verstärkungsrohr 17.1d in Fig. 4. Dieses Rohr wird mit den Querträgern 17.2e, 17.2f, 17.2g der beiden A-, B- und C-Säulen verschweißt.
 - Haltekloben 30, 32, 35, 37, mit den jeweiligen Verstärkungselementen 21.3, 21.5, 21.3B, 21.5B der schwellerseitigen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 in Fig. 14
20 bis 18 verschraubt, mit den korrespondierenden Haltelöchern der Hilfsteile 6.5, 6.5B, welche an den zugehörigen Fensterführungsteilen 6, 6B und den zugehörigen Hilfsteilen 6.6b, 6.7b, 6.8, 6.9 (nicht gezeichnet wegen der Ähnlichkeit mit 6.7b) fest angebracht sind.
 - Haltekloben 30, 32, 35, 37, mit den jeweiligen Verstärkungselementen 21.1, 21.4,
25 21.1B, 21.4B der dachseitigen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 verschraubt, mit den korrespondierenden Haltelöchern der Hilfsteile 6.5, 6.5B, welche an den zugehörigen Fensterführungsteilen 6, 6B fest angebracht sind.
 - Haltekloben 30, 35, mit den jeweiligen Verstärkungselementen 21.2, 21.2B der türmittigen, säulenseitigen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 verschraubt, mit
30 den korrespondierenden Haltelöchern der Hilfsteile 6.5, 6.5B, welche an den zugehörigen Fensterführungsteilen 6, 6B und den zugehörigen Aufprallbalken 1, 1B fest angebracht sind.

- Haltekloben 31, mit dem Hilfsteil 6.6a des Fensterführungsteiles 6 verschraubt, mit ihren Haltelöchern der verstärkten A-Säule in Fig. 14 bis 16.
- Haltekloben 36, mit dem Hilfsteil 6.8 des Fensterführungsteiles 6B verschraubt, mit den zugehörigen Haltelöchern der durch Verstärkungselement 23 versteiften B-Säule.
- 5 - Haltekloben 33, mit dem Fensterführungsteil 6 verschraubt, mit den zugehörigen Haltelöchern der verstärkten B-Säule. In Analogie sind die Haltekloben 33 am Fensterführungsteil 6B und die zugehörigen Haltelöcher an der verstärkten C-Säule anbringbar. Als Teil des Halteklobens 33 dient die radial verzahnte Stirnfläche der Unterlegscheibe 15.13 in Fig. 16 zu besserem Verkrallen in die Innenfläche der
- 10 verstärkten B-Säule bei beliebigem Aufprall. Als fester Bestandteil einer Schraube nach DIN 931 Form Z ist die Unterlegscheibe beim Einsatz unverlierbar.
- Haltekloben 34, mit dem Hilfsteil 6.7a des Fensterführungsteiles 6 verschraubt, mit den zugehörigen Haltelöchern der verstärkten B-Säule. In Analogie sind die Haltekloben 34 am Hilfsteil 6.9 des Fensterführungsteiles 6B und die zugehörigen
- 15 Haltelöcher an der verstärkten C-Säule anbringbar.

An den Schenkeln des U-Blockes 17.3, 18.3 läßt sich mehr als ein Paar Haltekloben 15.3, 15.5 anbringen. An den ausgebauten Übergangsbereichen der Fahrgastzelle 21 mit den gestrichelt gezeichneten Linien "a1", "b1", "b2" und "c1" in Fig. 18 sind mehrere Haltekloben 30, 32, 35, 37 mit gleichen Merkmalen anbringbar.

- 20 Bei Anwendung des Assoziativgesetzes für die Anordnung jedes Halterungspaares ist das Anbringen des Halteklobens oder -loches sowohl an dem Fensterführungsteil oder Tragelement als auch an dem Verstärkungsblech als auch an dem U-Block konstruktiv möglich.

Zwecks Verschraubung der Haltekloben liegt die an dem Verstärkungsblech fest angebrachte Verstärkungsplatte bereichsweise an der Halteaussparung bzw. an dem Halteloch. Spielt Mehrgewicht bei schweren Fahrzeugen überhaupt keine große Rolle, so empfiehlt sich der Einsatz von Balken oder Balkenstab als Ersatz für das Verstärkungsblech in Frage.

- 25 Zur Kostensenkung lassen sich mechanische Verbindungselemente wie Unterlegscheibe DIN125, Zylinderschraube DIN912 usw. verwenden. Bei dem Haltekloben 15.4a handelt es sich um eine Niete z.B. nach DIN660. Jeder Haltekloben 15.1 bis 15.5a, 30 bis 37 mit der Ausnahme von 15.4a besteht aus einer Schraube 15.14, einer Hülse 15.11, einem aus

mehreren Unterlegscheiben zusammengestellten Distanzring 15.12 und einer mit größerem Außendurchmesser versehenen Unterlegscheibe 15.13 in Fig. 3A, 14 bis 18. Aus der fehlenden Möglichkeit zur Einstellung der Toleranzen resultiert der große Toleranzbereich, weshalb sich der preiswerteste Haltekloben 15.4a in Verbindung mit
5 sanderen einstellbaren Haltekloben 15.1 bis 15.8, 30 bis 37 zwecks Sicherstellen des Aneinanderkeilens eignet. Für äußerst einwandfreies Aneinanderkeilen bei Kostenminimierung durch ganz wenige Halterungspaare ist jedoch der Einsatz der Haltekloben 15.1 bis 15.8, 30 bis 37 ohne Haltekloben 15.4a unabdingbar.

10 Zwecks einwandfreiem Aneinanderkeilen zwischen Haltekloben / -loch (-aussparung) muß ein kleiner Toleranzbereich in Fig. 3A, 14 bis 18 eingehalten werden. Die Anpassung der Toleranzen erfolgt über

- Einbauen einer Hülse mit D nach Suchen aus den mit verschiedenem Außendurchmesser bereits fertiggestellten Hülsen und/oder
- 15 - Entfernen oder Hinzufügen einiger Unterlegscheiben zur Bildung eines neuen Distanzringes mit Länge von l.

Jede Halteklammer 15.6 in Fig. 4 und 4A besteht aus einer Klammer 15.20 mit einem Innendurchmesser d_1 und einer Spaltbreite s_1 kleiner als d_1 , einer Schraube 15.21, einem
20 aus mehreren Unterlegscheiben zusammengestellten Distanzring 15.22, einem Federring 15.24 und einer Mutter 15.25. Aus Fig. 4A sind s_1 , d_1 und d_2 ersichtlich. Zwecks einwandfreiem Aneinanderkeilen zwischen der Halteklammer und dem Verstärkungsrohr 17.1d mit einem Außendurchmesser d_2 kleiner als s_1 muß ein kleiner Toleranzbereich in Fig. 4A eingehalten werden. Die Anpassung der Toleranzen erfolgt über

- 25 - Einbauen einer Halteklammer mit s_1 nach Suchen aus den mit verschiedener Spaltbreite bereits fertiggestellten Halteklammern
- Einbauen eines Verstärkungsrohres mit d_2 nach Suchen aus den mit verschiedenem Außendurchmesser bereits fertiggestellten Verstärkungsrohre,
- Versetzen des Mittelpunktes des Klammerloches vom Mittelpunkt des
30 Verstärkungsrohres und/oder
- Entfernen oder Hinzufügen einiger Unterlegscheiben zur Bildung eines neuen Distanzringes mit Dicke von l_1 .

Patentansprüche

1. Fahrzeugtür mit einem Türfachwerk bestehend aus
 - mindestens zwei Aufprallbalken (1, 7, 1B, 7B) und
- 5 - mindestens einem Fensterführungsteil (6, 6B, 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB) zur Führung und Aufnahme einer Fensterscheibe,
wobei
 - * folgende Halterungspaare (Halterungsteile / Halterungsteile) wie Haltelöcher / Haltekloben (15.1 bis 15.5a, 15.7, 15.8, 30 bis 37) und Halteklammern (15.6) /
10 Verstärkungsrohr (17.1d) jeweils mit Einstellvorrichtung zur Einstellung der Mindestspiele oder zulässigen Toleranzen, ausgenommen das Halterungsteil (15.4a),
und
 - * das Fahrzeug mit folgenden Verbundpaaren (Fahrzeugteilen / Fahrzeugteilen) wie Fahrzeugtür / Dach (17), Fahrzeugtür / Schweller (18), Fahrzeugtür / Säule(n),
15 Fahrzeugtür (8) / Fahrzeugtür (8B) und Fahrzeugtür / Fahrgastzelle (21)
versehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß aus
 - a) einer Anzahl von Halterungsteilen, welche am Dach (17) sowie Schweller (18) angeordnet sind, und
 - b) den zugehörigen Halterungsteilen, welche am Fensterführungsteil angeordnet sind,
20 die *erstellbaren Halterungspaare* Haltelöcher (Halteaussparungen, Längslöcher) / Haltekloben (15.2, 15.2a, 15.4, 15.7, 15.8) gebildet sind,
 - c) *welche* durch Einstellung auf die Mindestspiele mittels Einstellvorrichtung beim Türschließen miteinander formschlüssig verbunden sind,
 - d) zwecks einwandfreiem Aneinanderkeilen im Verformungszustand bei realem
25 beliebigem Aufprall (Seitenaufprall und/oder Überschlagen) und Ineinanderverkrallen infolge Zunahme der Aufprallenergie, mit der Folge, daß alle Fahrzeugtüren
 - zum Insassenschutz gegen Herausschleudern aus dem Unfallfahrzeug und/oder Intrusion der Fahrzeugteile immer verriegelt und
 - mit dem Dach (17) sowie Schweller (18) der Bodengruppe zur
30 Spannungsverringering durch Erhöhung der Struktursteifigkeit und Verteilung der Aufprallenergie verbunden sind.

2. Fahrzeugtür bei realem beliebigem Aufprall nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Anordnung
- a) mehrerer Halterungsteile am dachseitigen Fensterführungsteil und
 - b) des zugehörigen Halterungsteiles am Dach (17)
- 5 zur Bildung eines einstellbaren Halterungspaares Verstärkungsrohr (17.1d) / mehrerer Halteklammern (15.6).
3. Fahrzeugtür bei realem beliebigem Aufprall nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung
- 10 a) mehrerer Halterungsteile am schwellerseitigen Fensterführungsteil und
 - b) des zugehörigen Halterungsteiles am Schweller (18)
- zur Bildung des einstellbaren Halterungspaares Verstärkungsrohr (17.1d) / mehrerer Halteklammern (15.6).
- 15 4. Fahrzeugtür bei realem beliebigem Aufprall (Front-, Heck-, Seitenaufprall und/oder Überschlagen) nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung
- a) einer Anzahl von Halterungsteilen an einer mit einem Teil eines Türschlosses versehenen Säule und
 - 20 b) der zugehörigen Halterungsteile am jener Säule benachbarten Fensterführungsteil der mit dem anderen Teil jenes Türschlosses versehenen Fahrzeugtür (8, 8B).
- zur Bildung der einstellbaren Halterungspaare Haltelöcher / Haltekloben (33, 34).
5. Fahrzeugtür bei realem beliebigem Aufprall nach mindestens einem der vorgenannten
- 25 Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung
- a) mindestens eines Paares Halterungsteile an beiden Schenkeln eines U-Blockes (17.3, 18.3) in der gemeinsamen Säule der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren (8) und (8B) und
 - b) der zugehörigen Halterungsteile an beiden Fensterführungsteilen jener Fahrzeugtüren.
- 30 zur Bildung zweier einstellbarer Halterungspaare Haltelöcher / Haltekloben (15.3, 15.3a, 15.5, 15.5a).
6. Fahrzeugtür nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der U-Block (17.3) als Verbindungselement der Fahrzeugtüren, Säule und Fahrzeugseiten ist
- 35 – in formschlüssiger Verbindung mit Halterungsteilen (15.3, 15.3a) der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren und

- in kraftschlüssiger Verbindung mit der gemeinsamen Säule jener Fahrzeigtüren, einem entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsblech (17.1b) und einem Querträger (17.2c) der gegenüberliegenden gemeinsamen Säulen beider Fahrzeugseiten.
- 5 7. Fahrzeigtür nach mindestens einem der Ansprüche 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß der U-Block (18.3) als Verbindungselement der Fahrzeigtüren, Säule und Fahrzeugseiten ist
- in formschlüssiger Verbindung mit Halterungsteilen (15.5, 15.5a) der nebeneinanderliegenden Fahrzeigtüren und
- 10 - in kraftschlüssiger Verbindung mit der gemeinsamen Säule jener Fahrzeigtüren, einem entlang dem Schweller verlaufenden Verstärkungsblech (18.1b) und einem Querträger (18.2) der gegenüberliegenden gemeinsamen Säulen beider Fahrzeugseiten.
8. Fahrzeigtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet
- 15 durch Anordnung
- a) einer Anzahl von Halterungsteilen der Halterungspaare an einer Säule, woran die Fahrzeigtür drehbar gelagert ist, und
 - b) der zugehörigen Halterungsteile am jener Säule benachbarten Fensterführungsteil jener Fahrzeigtür
- 20 zur Bildung der einstellbaren Halterungspaare Haltelöcher / Haltekloben (15.1, 31, 36).
9. Fahrzeigtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung
- a) einer Anzahl von Halterungsteilen der Halterungspaare an einer Fahrgastzelle (21) und
- 25 b) der zugehörigen Halterungsteile am Fensterführungsteil zur Bildung der einstellbaren Halterungspaare Haltelöcher / Haltekloben (30, 32, 35, 37).
10. Fahrzeigtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung mehrerer Halterungspaare in ungleichen Wirkebenen eines
- 30 Verbundpaares Fahrzeigtür / Fahrzeugteil.
11. Fahrzeigtür nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein Gurtgehäuse (26) im U-Block (18.3) unterbringbar ist.

12. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Verwendung eines einzigen, festigkeitsmäßig hohen U-Profil Fensterführungsteiles (6, 6B), dessen beide Enden einem unteren Fahrzeugteil und dessen oberes Teil einem
5 oberen Fahrzeugteil gegenüberstehen, zwecks Aufnahme der zugehörigen Halterungsteile.
13. Fahrzeugtür nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß beide Enden des festigkeitsmäßig hohen U-Profil Fensterführungsteiles (6, 6B) miteinander durch ein
10 Fensterführungsteil (6.4, 6.4B) kraftschlüssig verbunden sind.
14. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch Verwendung zweier festigkeitsmäßig hoher Fensterführungsteile (6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB) und der zugehörigen Fensterführungsschienen (6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B).
- 15 15. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch Verwendung eines festigkeitsmäßig hohen Fensterführungsteiles (6, 6B) und zweier Fensterführungsschienen.
- 20 16. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß durch Verstärkungsplatte bzw. Verstärkungselement das für Halterungsteile vorgesehene Fahrzeugteil verstärkt wird, welches als Dach oder Fahrgastzelle mit Verstärkungselement, Querträger der gegenüberliegenden Säulen beider Fahrzeugseiten versehen ist.
- 25 17. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungsteil bestehend aus mechanischen Verbindungselementen wie Schraube, Niete, Unterlegscheiben, Muttern, Stift, Sicherungsringen, -scheiben usw. sowie
- 30 – einer Halteklammer (15.6) mit Innendurchmesser d_i und Spaltbreite s_i oder
– einer Hülse (15.11) und Unterlegscheibe (15.13) mit Durchmesser D bei Haltekloben, mit einer konstruktiven Einstellmöglichkeit von außen zur Einhaltung der Toleranzen zwischen ihm und dem zugehörigen Halterungsteil ausgestattet ist.
- 35 18. Fahrzeugtür nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterlegscheibe (15.13) mit einer radial verzahnten Stirnfläche versehen ist.

19. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 17 und 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterlegscheibe ein fester Bestandteil der Schraube ist.

20. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch
5 gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- ein an dem Fensterführungsteil (6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB) angeordnetes Halteloch und
- einen an einer Verstärkungsplatte der Säule fest angebrachten Haltekloben (15.1),

wobei an jener Säule der Querträger (17.2d) sowie das entlang dem Dach oder Schweller verlaufende Verstärkungsblech (17.1c) fest angebracht sind.

10 21. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen an einem Block (6.11) des Fensterführungsteiles (6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B) fest angebrachten Haltekloben (15.2a) und

15 - ein an dem entlang dem Dach oder Schweller verlaufenden Verstärkungsblech (17.1) angeordnetes Halteloch, wobei dieses Verstärkungsblech (17.1) an der Säule und an

- * der Verstärkungsplatte (17.2a) sowie den Querträgern (17.2, 17.2b) oder
- * der Verstärkungsplatte (17.2a)

fest angebracht ist.

20 22. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- ein am entlang dem Dach oder Schweller verlaufenden Verstärkungsblech (17.1a, 18.1, 18.1a) angeordnetes Halteloch und

25 - einen am Fensterführungsteil (6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B) fest angebrachten Haltekloben (15.2, 15.4, 15.4a).

23. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbundpaar Fahrzeugtür / Fahrzeugteil, welches Dach oder

30 Schweller ist, mit einem Halterungspaar versehen ist, dessen

- entlang dem Fahrzeugteil verlaufendes Verstärkungsrohr (17.1d) an zwei Querträgern (17.2e, 17.2f) oder (17.2f, 17.2g) und
- mindestens zwei Halteklammern (15.6) an den Fensterführungsteilen (6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4) oder (6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B) fest angebracht sind.

24. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbundpaar nebeneinanderliegende Fahrzeugtüren / Fahrzeugteil, welches Dach oder Schweller ist, mit einem Halterungspaar versehen ist, dessen

- 5 – entlang dem Fahrzeugteil verlaufendes Verstärkungsrohr (17.1d) an den Querträgern (17.2e, 17.2f, 17.2g) und
- mindestens vier Halteklammern (15.6) an den Fensterführungsteilen (6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B) fest angebracht sind.

10 25. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- ein Halteloch des Hilfsteiles (6.5, 6.5B), welches an dem Fensterführungsteil (6, 6B) fest angebracht ist, und
- einen Haltekloben (30, 32, 35), welcher an dem Verstärkungselement (21.1, 21.4, 15 21.1B) des dachseitigen Übergangsbereiches der Fahrgastzelle (21) fest angebracht ist.

26. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen Haltekloben (30, 35), welcher an dem Verstärkungselement (21.2, 21.2B) des 20 säulenseitigen Übergangsbereiches der Fahrgastzelle (21) fest angebracht ist, und
- ein Halteloch des Hilfsteiles (6.5, 6.5B), welches an dem Fensterführungsteil (6, 6B) und Aufprallbalken (1, 1B) fest angebracht ist.

27. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen Haltekloben (30, 32, 35), welcher an dem Verstärkungselement (21.3, 21.5, 21.3B) des schwellerseitigen Übergangsbereiches der Fahrgastzelle (21) fest 25 angebracht ist, und
- ein Halteloch des Hilfsteiles (6.5, 6.5B), welches an dem Fensterführungsteil (6, 6B) und Hilfsteil (6.6b, 6.7b, 6.8) fest angebracht ist. 30

28. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung eines dem Türumriß angepaßten Hilfsteiles (6.5C) an dem Fensterführungsteil (6B) sowie den Aufprallbalken (1B, 7B).

29. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen Haltekloben (37), welcher an dem Verstärkungselement (21.4B, 21.6B, 21.5B) der säulenseitigen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle (21) fest angebracht ist, und
- 5 - ein Halteloch des Türumriß-förmigen Hilfsteiles (6.5C).

30. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen Haltekloben (31, 36), welcher am Hilfsteil (6.6a, 6.8) des Fensterführungsteiles
- 10 (6, 6B) fest angebracht ist, und
- ein Halteloch der durch Verstärkungselement (23) versteiften, jenem Fensterführungsteil benachbarten Säule.

31. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen am Fensterführungsteil (6, 6B) fest angebrachten Haltekloben (33) und
- ein Halteloch der durch Verstärkungselement (23) versteiften, mit einem Teil des Türschlosses versehenen, jenem Fensterführungsteil benachbarten Säule.

20 32. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

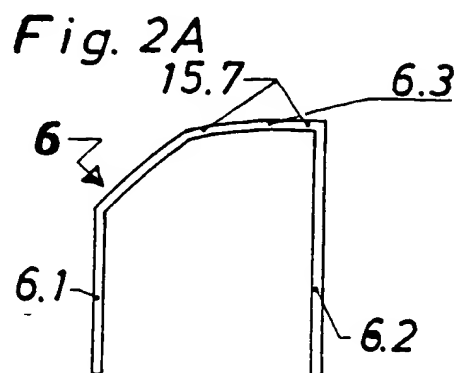
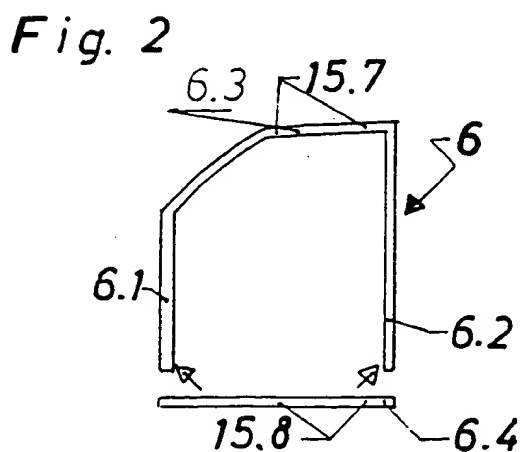
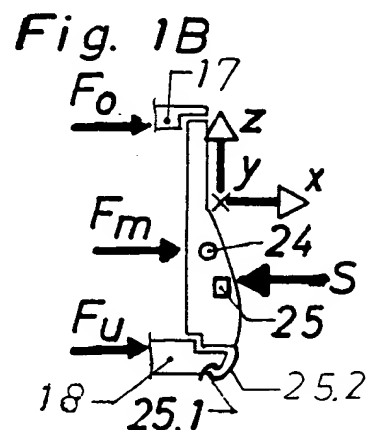
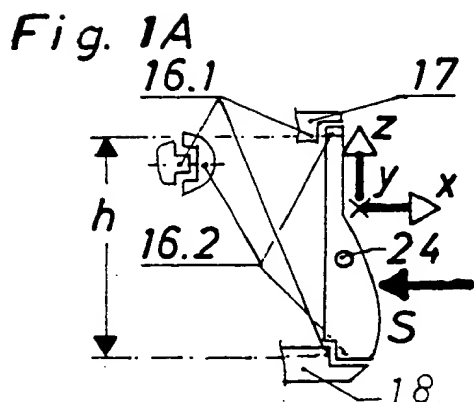
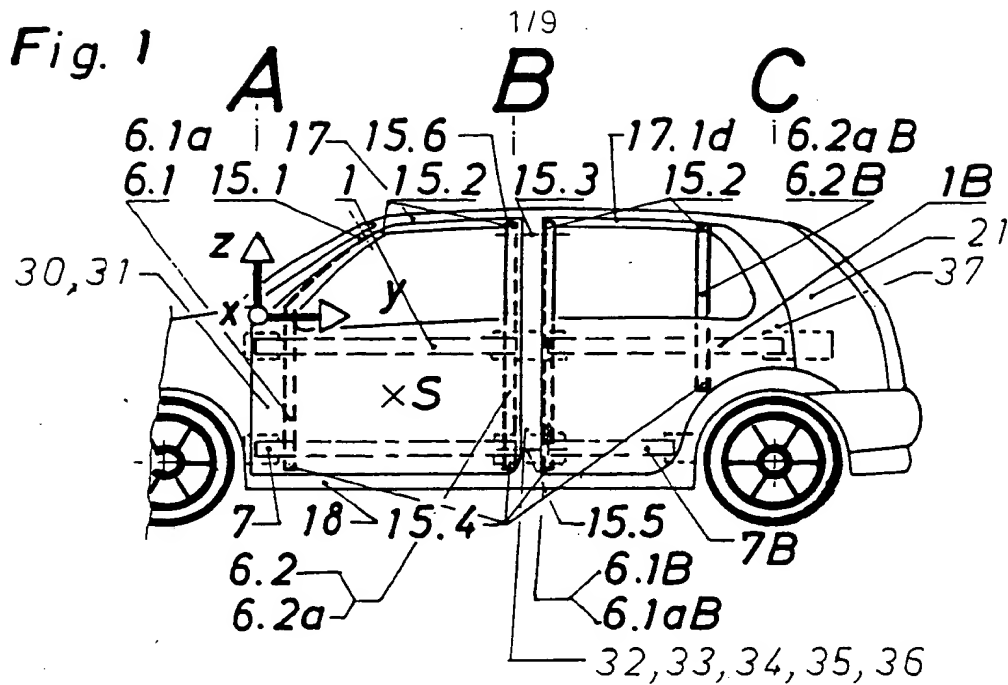
- einen am Hilfsteil (6.7a) des Fensterführungsteiles (6, 6B) fest angebrachten Haltekloben (34) und
- ein Halteloch der durch Verstärkungselement (23) versteiften, mit einem Teil des
- 25 Türschlosses versehenen, jenem Fensterführungsteil benachbarten Säule.

33. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Heck-, Schiebe- oder Ladedoppeltür die gleichen Merkmale der Fahrzeugtür aufweist.

30

34. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Verwendung von Metallen, Verbundmaterialien, glasfaserverstärkten oder nichtmetallischen Werkstoffen für das Material des Halteklobens, Fensterführungsteiles, Tragelementes, Hilfsteiles Verstärkungsrohres, Verstärkungselementes (Querträgers, Verstärkungsblechs, der Verstärkungsplatte), U-Blocks und der Halteklammer.

35



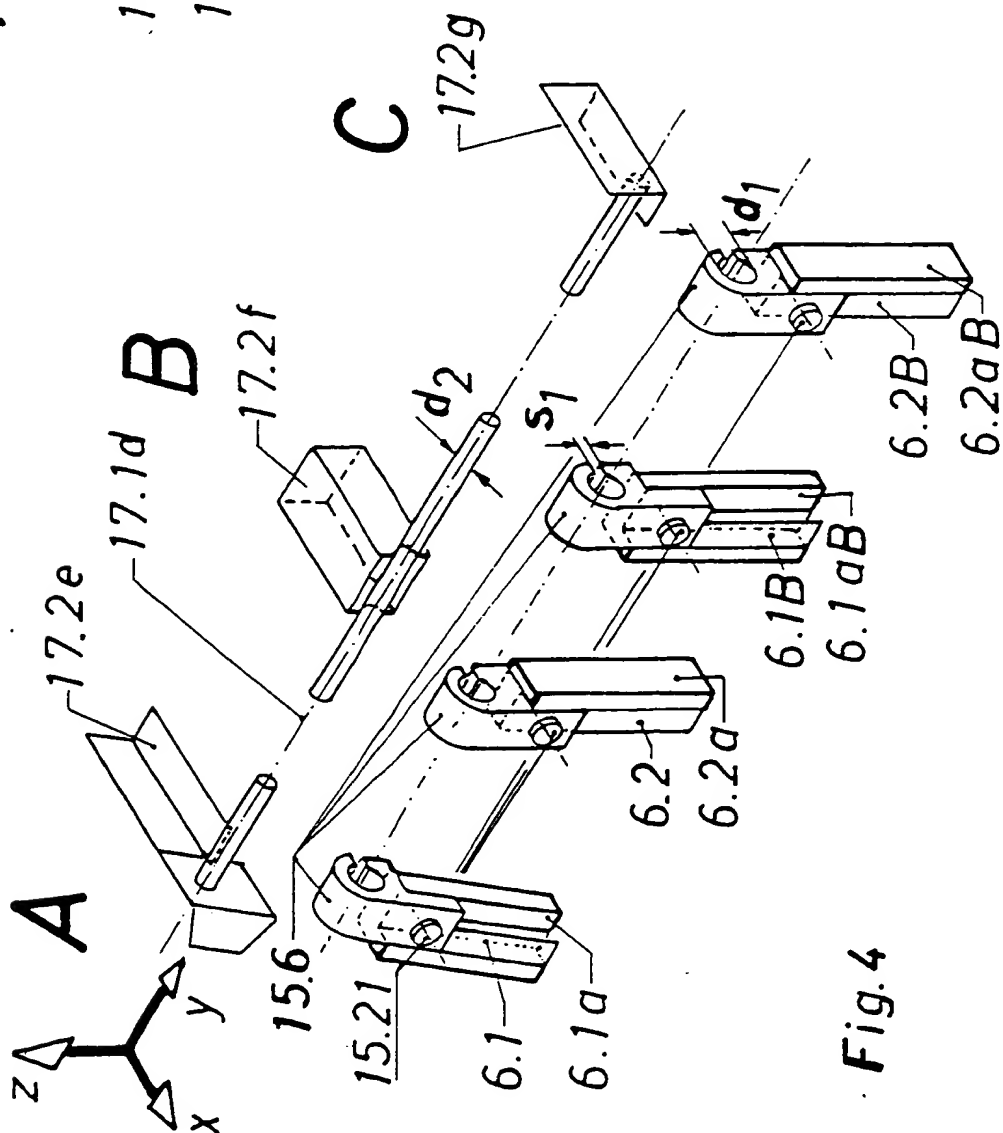
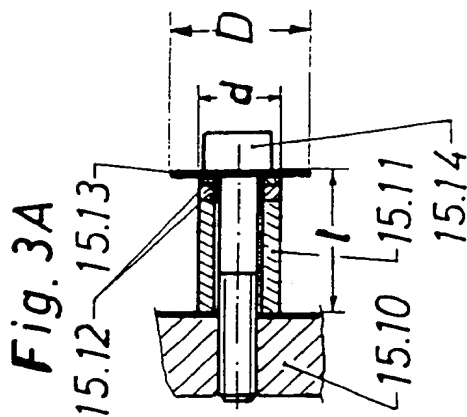
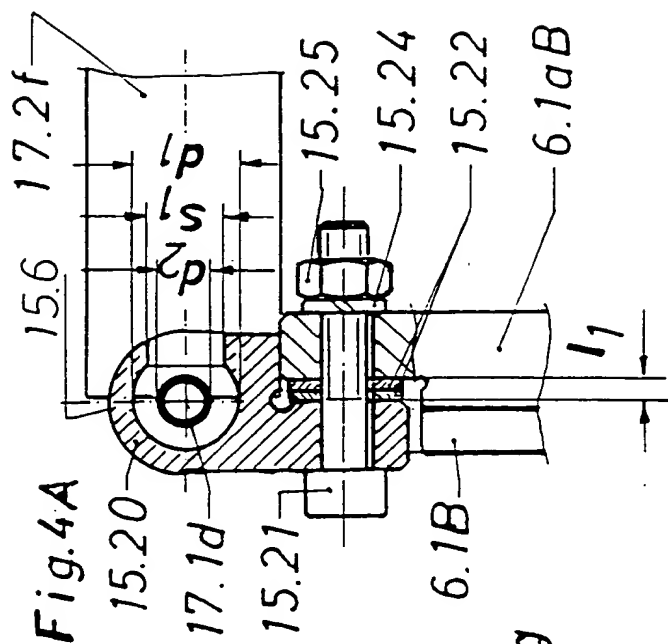


Fig. 5

419

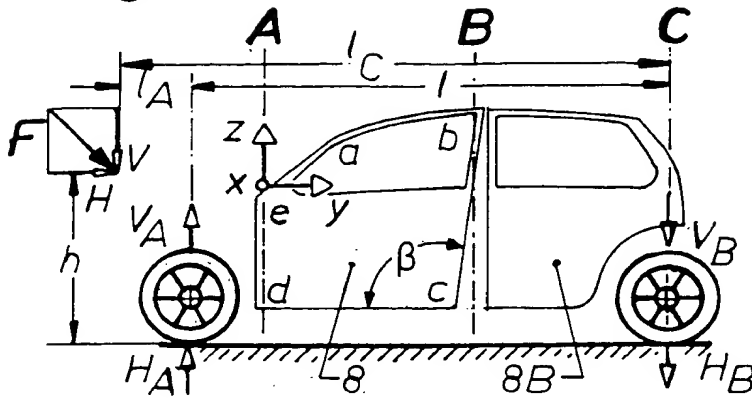


Fig. 6

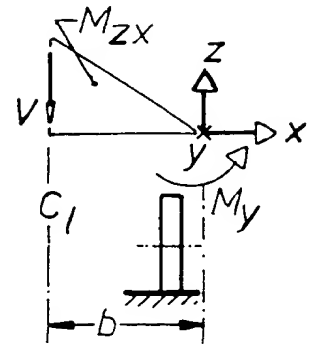


Fig. 7

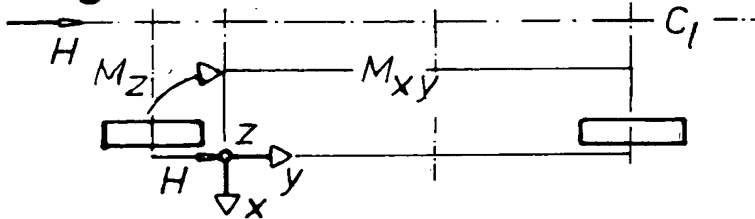


Fig. 8

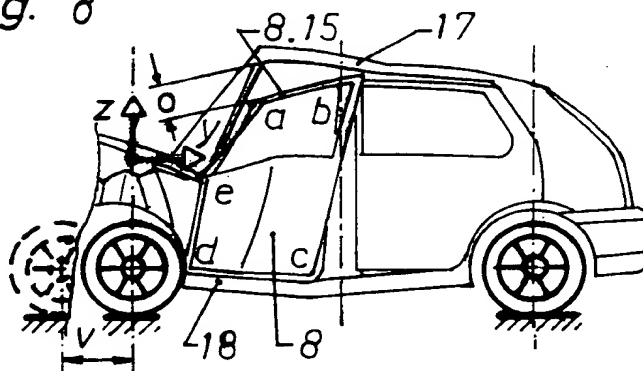


Fig. 9

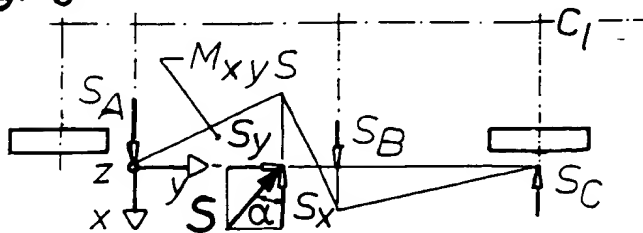
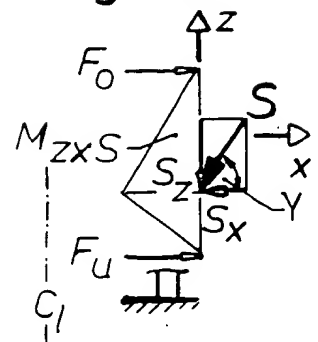


Fig. 10



GEÄNDERTES BLATT

Fig. 11

5/9

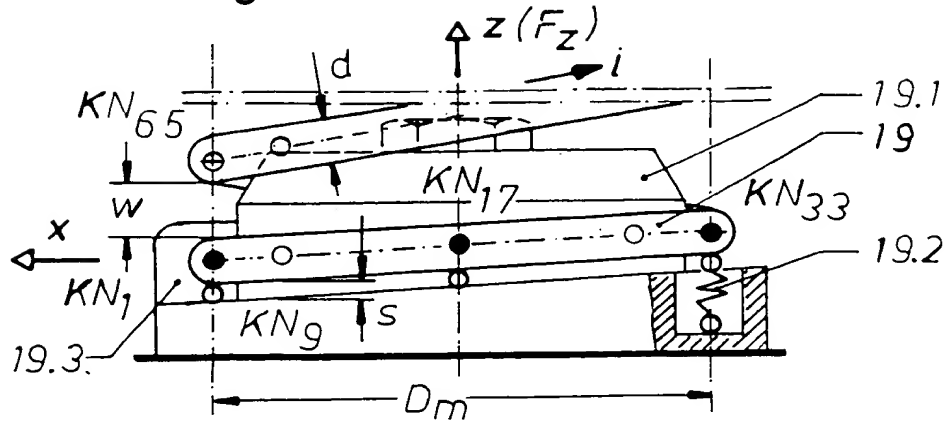


Fig. 12

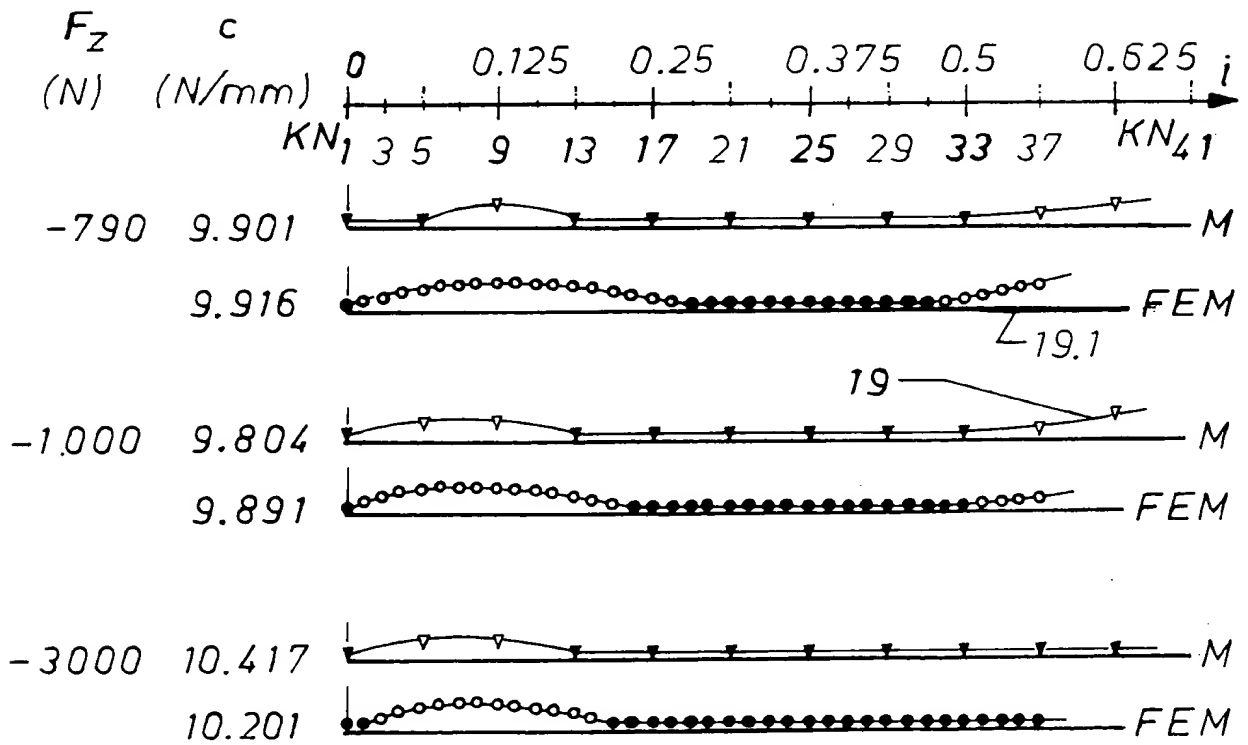


Fig. 13

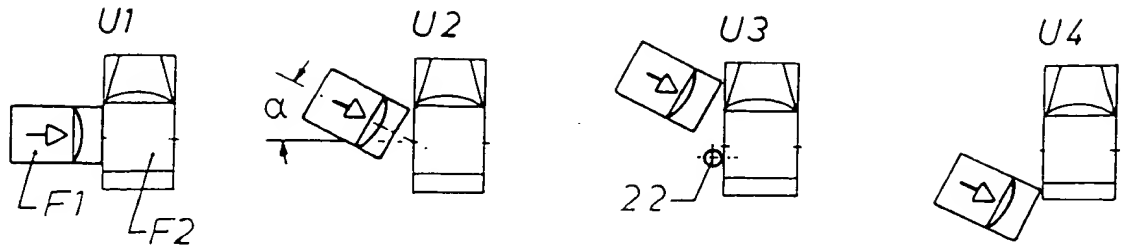


Fig. 14

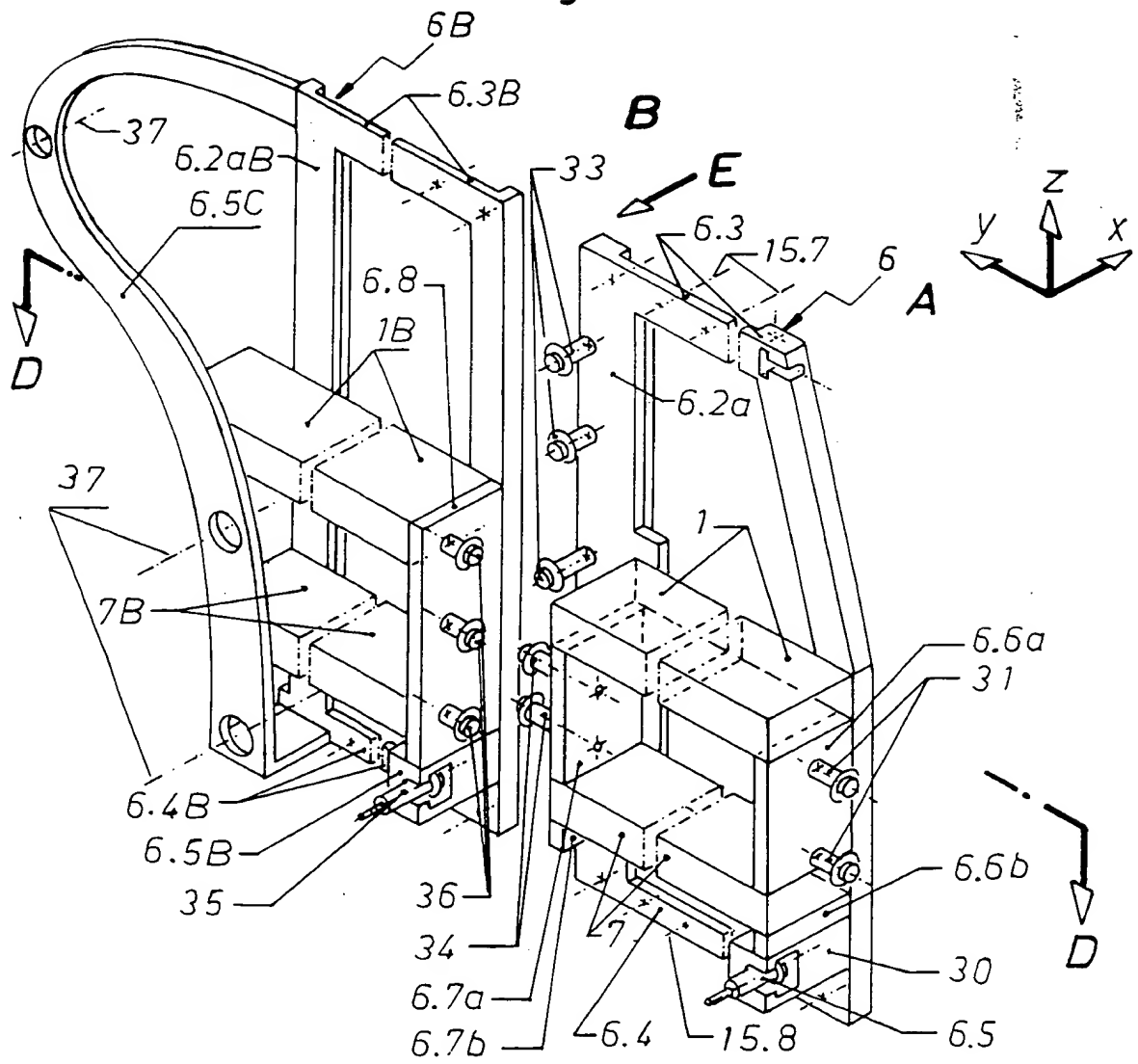
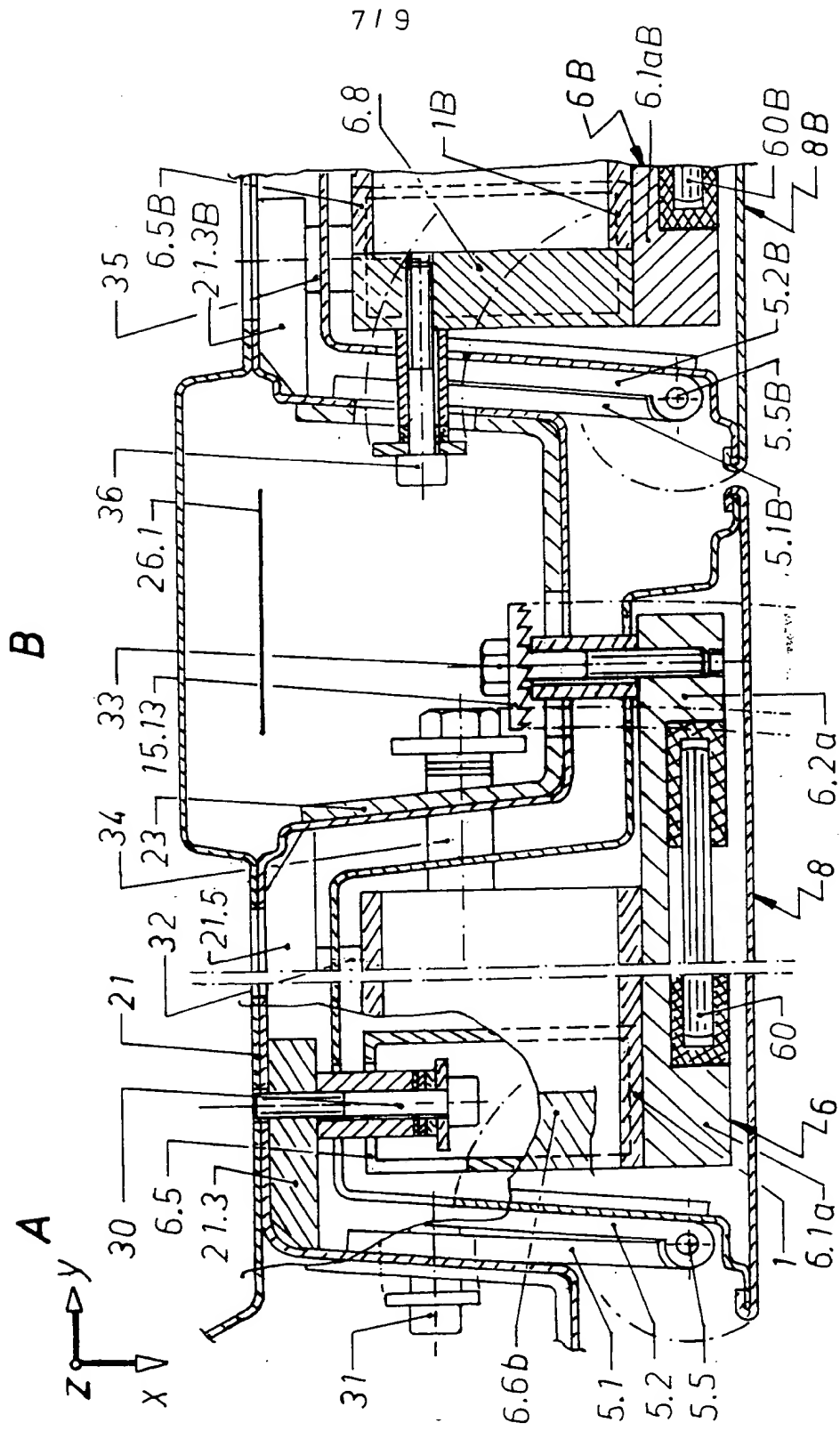
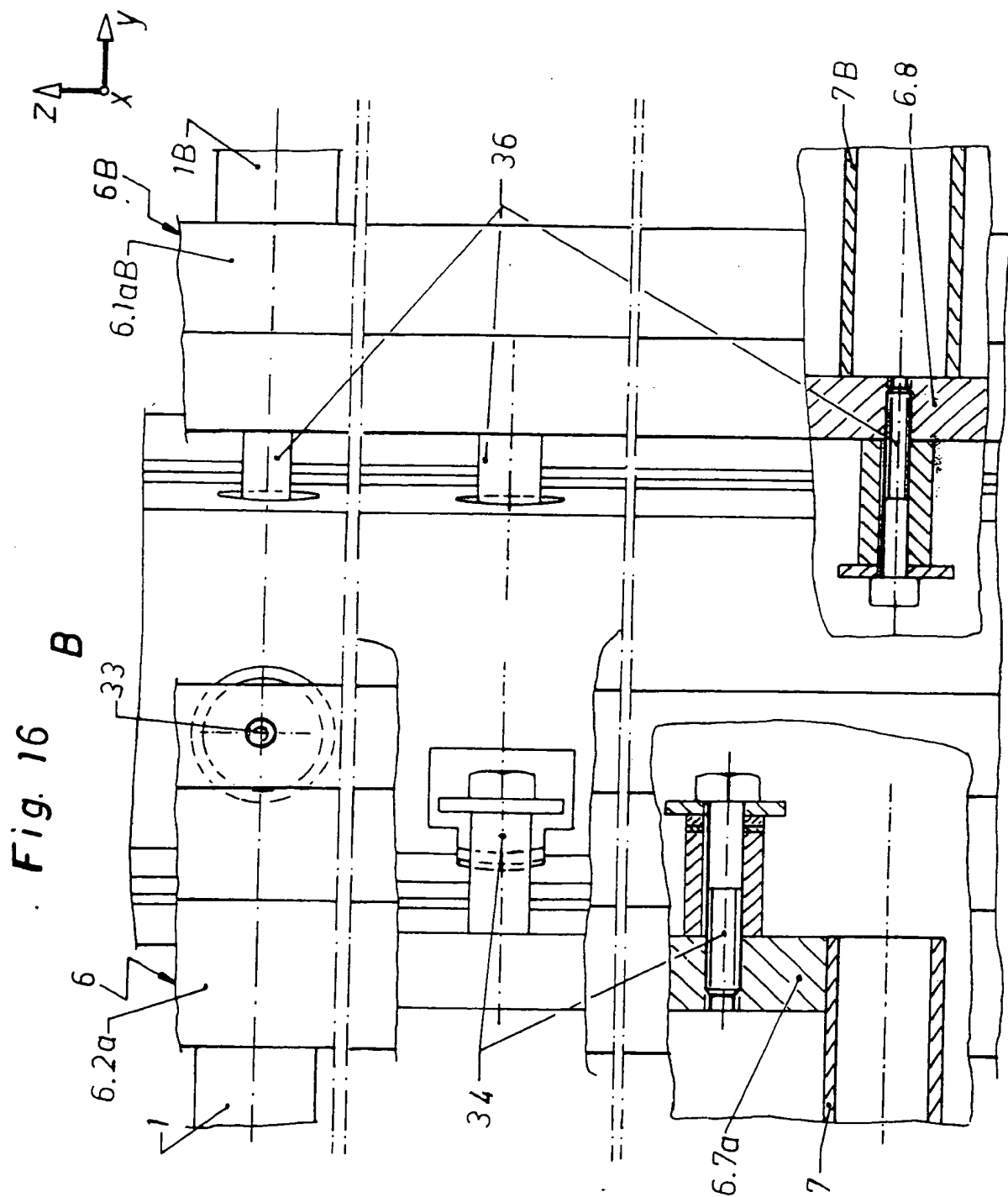


Fig. 15





2nd Amendment

Dr.- Ing. Giok Djien Go

D-65510 Idstein, 28.04.97
Pfahlgrabenstr 45
Tel. 06126 8940

PCT/DE 96 / 02120
PCT.Pat2
letter/ Schreiben vom 08.04.97

Registered

Mr M. Fourné-Godbersen
WIPO
34 Chemin des Colombettes
CH-1211 Genf 20
Schweiz

Dear Mr Fourné-Godbersen

Thanks for your notification of April 17. I am aware of the duty of the German PCT Department to transmit the amended description to WIPO. I wrote a letter of complaint to the president of the German Patent Office.

Please accept my excuse for my discovery of erroneous Claims listed in attached Note of 28/04/97 due to the translation of the PCT patent application into English. For your convenience I enclose the whole pages of amended Claims, erroneous Claims with mark and the abstract, which WIPO surely needs.

Thank in advance

kind regards

Attached / Anlagen
Pages / Blätter 25-31
Note/Begleitschreiben
Abstract

Einlieferungsschein
Bitte Rückseite beachten!

Gegenstand (Abkürzungen umseitig)	Wertangabe DM	Nachnahme DM	Pl
Empfänger	Postleitzahl, Bestimmungsort, ggf. Zustellpostamt		

WIPO
Fourné-Godbersen
1211 Genf 20

Postvermerk PCT-PAT
Einlieferungs-Nr. 9 467 30-4.97 a
65510 Idstein

912 091 000-8 3.92-87654321

I forgot to mail an
Registered

The risk of not receiving
weighs far higher than
the postage fee.

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION CONCERNING
THE FILING OF AMENDMENTS OF THE CLAIMS

(PCT Administrative Instructions, Section 417)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

*1st Amendment*GO, Giok, Djien
Pfahlgrabenstrasse 45
D-65510 Idstein
ALLEMAGNE

Date of mailing (day/month/year) 16 April 1997 (16.04.97)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference PCT.Pat2	
International application No. PCT/DE96/02120	International filing date (day/month/year) 07 November 1996 (07.11.96)
Applicant GO, Giok, Djien	

1. The applicant is hereby notified that amendments to the claims under Article 19 were received by the International Bureau on:

10 April 1997 (10.04.97)

2. This date is within the time limit under Rule 46.1.

Consequently, the international publication of the international application will contain the amended claims according to Rule 48.2(f), (h) and (i).

3. The applicant is reminded that the international application (description, claims and drawings) may be amended during the international preliminary examination under Chapter II, according to Article 34, and in any case, before each of the designated Offices, according to Article 28 and Rule 52, or before each of the elected Offices, according to Article 41 and Rule 78.

See Letter to DPA president

NOTE: Please note that the requested amendmends to pages 10 and 11 of the description cannot be accepted under PCT Article 19, which applies exclusively to the claims. Amendmends to description, claims and drawings are possible, but see No. 3 above.
(See also PCT Rule 91 (Obvious Errors in Documents)).

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorised officer

M. Fourné-Godbersen
M. Fourné-Godbersen
Telephone No.: (41-22) 730.91.11

Dr.- Ing. Giok Djien Go

D-65510 Idstein, 29.4.97
Pfahlgrabenstr 45
Tel. 06126 8949
Fax 06126 52614 bei Ra. Wolf
pat1\pct.doc

Einschreiben

PCT.Pat2, Go.Pat2, DPA

Der Präsident des Deutschen Patentamtes
Herrn Dipl.- Ing. Norbert Haugg
Deutsches Patentamt
80297 München

keine Übermittlung der Figs. and Beschreibung der PCT/DE 96/01376
PCT/DE 96 / 02120

Sehr geehrter Herr Präsident Haugg,

bitte erlauben Sie mir, sich mit Ihnen in Verbindung unter Bezugnahme auf mein Schreiben an Frau Dr Hübenett zu setzen, woraus keine Übermittlung der geänderten Beschreibung und Figs. der PCT/DE 96/01376 ersichtlich ist.

An der beigefügten WIPO Mitteilung vom 16.04 unter PCT/DE 96 / 02120 erkennen Sie, daß die geänderten Seiten 10 und 11 WIPO mit großer Wahrscheinlichkeit nicht übermittelt wurden. Bisher habe ich von Ihrer PCT Abteilung nichts erfahren.
Ich bitte Sie um die Veranlassung.
Wie läßt sich es in Zukunft vermeiden?

Sehr positiv ist dagegen die Einstellung Ihres Mitarbeiters Herrn Häuß (?), der mich zur Klärung des Falles PCT/DE 97 / 00715 am 25.4 anrief.

Mit Bitte um Ihre Mitteilung und Dank für Ihre Bemühung im voraus verbleibe ich

mit freundlichen Grüßen

Go Giok Djien

Dr. Go

Anlagen

Schreiben vom 24.3 an Frau Dr Hübenett
WIPO Mitteilung

Anlage B1-B2

Einlieferungschein
Bitte Rückseite beachten!

Gegenstand (Abkürzungen umseitig)		Pr	
Wertangabe	DM	Nachnahme	DM
Empfänger <i>Deutsches Patentamt</i> <i>Klee, Haugg Patz</i>			
Postleitzahl, Bestimmungsort, ggf. Zustellpostamt <i>80297. München</i>			

Postvermerk

Gewicht
(bei Werbeposten)
g

Einlieferungs-
Nr.

11460

a

65510 Idstein

Dr.- Ing. Giok Djien Go

PCT/DE 96 / 02120
mein Zeichen PCT.Pat2

Attached / Anlagen
Pages / Blätter 10, 11, 25-31
Note/Begleitschreiben
Date of PCT Search Report / Datum des Recherchenberichtes: 02/04/97

Einschreiben

Deutsches Patentamt
80297 München
PCT Patentanmeldung
Herm Regierungsamtmann Näher

Sehr geehrter Herr Näher,

um die umgehende Übermittlung der beiden Seiten 10 und 11 vor 14.04 bedingt durch den für Beschreibung zugelassenen Zeitrahmen von 17 Monaten darf ich Sie bitten. Die Kosten ziehen Sie bitte von dem Restbetrag von 137 DM lt. Schreiben der Frau Dr. Hübenett vom 25.2.97 ab.

Mit Bitte um Ihre Mitteilung und Dank für Ihre Bemühung im voraus verbleibe ich

mit freundlichen Grüßen

Dr. Go

Registered

Mr M. Fourne-Godbersen
WIPO
34 Chemin des Colombettes
CH-1211 Genf 20
Schweiz

Dear Mr Fourne-Godbersen

Would you like to fax or phone me if you don't receive both pages 10 and 11 from Mr Näher till 14 April afternoon? Enclosed you find the amendment and note.

Thank in advance

kind regards

D-65510 Idst
Pfahlgrabenstr
Tel. 06126 89
Fax 06126 52
pat2\pct.doc

8.4.97

A. St. Amendment

PAT2

Einlieferungsschein PCT-Pat2

Bitte Rückseite beachten!

Gegenstand (Abkürzungen umseitig) PCT-Pat3, PATN 11

Einschreiben

Wertangabe

Recommandé

Empfänger
Deutsches Patentamt

Postleitzahl, Bestimmungsort, ggf. Zustellpostamt
80297 München

Postvermerk

Gewicht (bei Wertbriefen) 9

Einlieferungs-Nr. 332

8.4.97 b

6100 Wiesbaden 1

912 091 000-8 3.92-87654321

Einlieferungsschein

Bitte Rückseite beachten!

Gegenstand (Abkürzungen umseitig) PCT-Pat2

Einschreiben

Wertangabe DM

Recommandé

Empfänger WIP

Postleitzahl, Bestimmungsort, ggf. Zustellpostamt 1211 Genf 20

Postvermerk

Gewicht (bei Wertbriefen) 9

Einlieferungs-Nr. 331

8.4.97 b

6100 Wiesbaden 1

912 091 000-8 3.92-87654321

Note / Begleitscheiben PCT/DE 96 / 02120
My Ref. PCT.Pat2

Date 28/04/97

Revision of Claims

Terminology

Term

Goal

iv

revised and replaced by

2nd Amendment

Previous Claim	Term	New Claim
1 to 3, 5, 10, 12, 20 to 27, 29 to 32	iv	

Note / Begleitscheiben

Date 08/04/97

PCT/DE 96 / 02120

Priority Date 17/11/95

My Ref. PCT.Pat2

Date of PCT Search Report / Datum des Recherchenberichtes: 02/04/97

1st

Revision of Description

Previous Description	New Description
pp. 10/col. 21 - pp. 11/col. 21	

Revision of Claims

Terminology

Term

Goal

i

unchanged and renumbered

iv

revised and replaced by

sPrevious Claim	Term	New Claim
1 to 10, 12, 16, 17, 21, 25, 30, 33	iv	
11, 13 to 15, 18 to 20, 22 to 24; 26 to 29, 31, 32, 34	i	

Einlieferungsschein

Bitte Rücksicht beachten!

Gegenstand (Abkürzungen unswichtig)		Nachnahme, DM		Pf.
Wertangabe, DM				
Empfänger		WIPD		
Postleitzahl, Bestimmungsort, ggf. Zustellpostamt		Fornne-Göbber		
1211 Genf 20				
Postvermerk	PCT-96/2			
Gewicht (bei Wertangebe)	Einlieferungs-Nr.			
g 1467	30-4.97 a			
55510 Idstein				

Beschreibung

Fahrzeuggestür bei PKW und LKW

- 5 Unter dem Oberbegriff bezieht sich die Erfindung auf die erfindungsgemäßen Merkmale
- des Anspruches 1 unter Bezugnahme der Fig. 1 bei realem Seitenaufprall und
 - der Ansprüche 2 bis 10 bei realem Aufprall (Front-, Heck-, Seitenaufprall und/oder Überschlagen)

zur Erhöhung des Insassenschutzes bzw. der Inneren Sicherheit als Lösung gegen das

- 10 **Versagen des Standes der Technik.** Aus Front-, Heck-, Seitenkollisionen und mehrmaligem Überschlagen setzt sich in realem Unfallgeschehen eine Kollisionsart zusammen, wie nach III und IV aus einer Seitenkollision und mehrmaligem Überschlagen, nach I aus einer Frontkollision und mehrmaligem Überschlagen sowie nach V aus einer Heckkollision und mehrmaligem Überschlagen. Angesichts der qualvollen Todesfolgen
- 15 bei Kollisionsarten von I bis VIII in Abs. "Kollisionsart" erklärt sich die dringende Notwendigkeit für den praxisbezogenen, erfindungsgemäßen Insassenschutz bei realem Front-, Heck-, Seitenaufprall und/oder Überschlagen oder bei Massenkarambolage. Zwecks Vereinfachung der Formulierung werden folgende Begriffe für die exakten Bezeichnungen eingeführt:

20

Begriff:

"alle hintereinander-
liegenden Fahrzeuggestüren"
"Tragelement"

"Fensterführungsteile" der
Fahrzeuggestüren

"Türkörper"

"Türentriegelung"

"Halteloch"

"Verbundpaar"

exakte Bezeichnung:

eine oder beliebig hintereinanderliegende
Fahrzeuggestüren jeder Fahrzeugseite.

Blech, Schale, Balken usw. nach FEM und
Technischer Mechanik

Fensterführungsschienen 6, 6B, 6.1, 6.2, 6.1B,
6.2B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB

Raum zwischen der Türaußenhaut und -innenhaut

Entriegeln der Fahrzeuggestüre

Halteaussparung, -öffnung, Längsloch

zwei Fahrzeugteile, die beim Aufprall miteinander
verbunden sind, wie Fahrzeuggestür / Dach,

Fahrzeuggestür / Schweller, Fahrzeuggestür / Säule(n),

Fahrzeuggestür / Fahrgastzelle (Insassenzelle)

Aus Wettbewerbsgründen werden weder Typen der Unfall- und Testfahrzeuge noch
Markenzeichen deren Autohersteller offenbart. Dem Patentamt zugestellt werden zwecks
Überprüfung der Angaben alle Literatur, ausgenommen /1/ sowie /3/, Schreiben und
Berichte, woraus die Typen und Markenzeichen hervorgehen. Da bei allen Aufpralltests
5 deutsche und schwedische Fahrzeuge immer sehr gute bis beste Ergebnisse im Vergleich
zu den anderen erzielt haben, werden *vorwiegend deutsche Fahrzeuge möglichst aus den
90er Baujahren*, darunter sogar *Neumodelle und Modelle der Nobelmarken*, als Unfall-
und Testfahrzeuge für die Beschreibung bevorzugt:

Neuerdings ist in der Automobilindustrie gleichmäßig (gleich groß) kleine Umlaufspalte
10 zwischen der Außenkontur "abcde" der Fahrzeugtür 8 in Fig. 5 zunehmend angestrebt, da
die Umlaufspalte eine Rolle auf Verminderung der Windgeräusche und insbesondere auf
Design spielt. Gesamteindruck aus dem Design beeinflusst unmittelbar den
Verkaufserfolg. Im fertigen Zustand soll die Umlaufspalte z.B. bei AUDI Fahrzeugen 2,5
mm betragen.

15 Realisierbar ist die automatische Montage von Fahrzeugtüren mittels einer Vorrichtung
gemäß DE-PS 3726292 zur Bestimmung der Meßwerte von sechs Meßpunkten am
Türumriß durch Ermittlung der Differenzen zwischen dem Türumriß und der dafür
vorgesehenen, karosserieeitigen Türöffnung in Fig. 18 bei Ein-, Aus und Einbauen
derselben Fahrzeugtür. Allerdings müssen die Halterungspaare der Aufprallelemente mit
20 großen Toleranzen zwecks Vermeiden einer Nachbearbeitung und von Kunden
unerwünschter Geräuscheinung versehen sein. Nach /4/ treten
Geräuscheinungen (Klappern usw.) während der Fahrt bei unterschiedlichen
Schwingungen ein, weil die übereinanderliegenden Windungen allzu kleine Abstände wie
 $w \leq 0.2 \text{ mm}$ in Fig. 11 und /4/ aufweisen. Dies ist vergleichbar mit den Abständen der
25 zugehörigen Halterungsteile.

Aus Stand der Technik wird DE-OS 3103580 zur Problemdarstellung ausgesucht. Mit
einem in der Fahrzeugtür längs und fest angebrachten Aufprallelement werden drei
Bolzen 28 als Halterungsteile verschraubt, welche mit den zugehörigen U-förmigen
Scheiben 58 als Halterungsteile beim Seitenaufprall formschlüssig verbunden sein sollen.
30 Beim Seitenaufprall treten Bruch und Versagen in Abs. "Versagen" und J ein.
Nach dem Justieren der Fahrzeugtür mittels der Vorrichtung gemäß DE-PS 3726292
oder mittels der herkömmlichen Methode durch Hand und Hammerschläge zur
gleichmäßig kleinen Umlaufspalte werden die Differenzen aus jeder Ist- und Sollposition
aller drei Bolzen in bezug auf das globale xyz Koordinatensystem nicht erfaßt.

Unverändert bleiben die Sollpositionen aller Scheiben. Zwecks Vermeiden von teurer Nachbearbeitung und Kundenreklamation sind **große Toleranzen** oder **Einstellmöglichkeit** gemäß DE-OS 4342038 sowie **Neuerfindung** notwendig.

Nach Türeentriegelung durch das **Auflösen formschlüssiger Verbindung** der

5 Halterungspaare sowie Teile des Türschließmechanismus infolge der großen Toleranzen, sehr geringen Steifigkeit und Rückfederung wurden die Insassen aus dem Unfallfahrzeug während des Überschlagens nach folgender **Kollisionsart** herausgeschleudert:

I. nach einem Frontaufprall gegen einen Baum auf einer Wiesbadener Straße lt. WK

(Wiesbadener Kurier) vom 01.08.96. Von vier herausgeschleuderten Insassen starb ein

10 Mädchen. Trotz jahrzehntelangem F&E Aufwand und trotz guter bis sehr guter

Ergebnisse bei Standard-Aufpralltests hat der Insassenschutz dieses deutschen

Neuwagens aus einem Nobelmarke-Autohersteller beim Frontaufprall **völlig** versagt.

II. nach einem Frontaufprall gegen ein Betonrohr auf einer Landstraße lt. WK vom

20.09.96. Von vier herausgeschleuderten Insassen blieben zwei Tote auf der Strecke.

15 III. nach einem Seitenaufprall gegen einen Erdhügel auf der Bundesstraße B43 lt. WK

vom 01.10.96. Der herausgeschleuderte Fahrer starb am Unfallort.

IV. nach einem Seitenaufprall unter Aufprallwinkel α gegen einen Pfosten 22 der

Mittelleitplanke in Fig. 13 auf der Autobahn A3 lt. WK vom 28.11.94 sowie

Unfallbericht des Erfinders. Von vier herausgeschleuderten Insassen erlag eine

20 unterhalb der Mittelleitplanke auf die Gegenseite der Autobahn herausgeschleuderte

Frau den Verletzungen infolge des Überfahrens durch zwei PKW und starb die zweite

Frau am Unfallort. Zwischen der Beifahrertür und B-Säule sowie zwischen der

Fahrertür und B-Säule in den Photos des Erfinders ist jeweils Grasbüschel

eingeklemmt. Dies belegt das **Öffnen und Schließen** der entriegelten Türe während

25 des Überschlagens von der Autobahn aus bis zu der mit Gras bedeckten Böschung.

V. nach einem Heckaufprall, bei dem ein Fahrzeug auf ein vorausfahrendes

Unfallfahrzeug auf der Autobahn A3 lt. WK vom 04.02.95 sowie Unfallbericht des

Erfinders und Photos prallte. Der herausgeschleuderte Fahrer des Unfallfahrzeuges

starb am Unfallort.

30

In Fig. 11, 12 und /1/ sowie /2/ sind die beiden Endwindungen der Schraubendruckfeder

19 von zwei Federunterlagen 19.1 innen geführt und deren beide Enden KN_1 sowie

KN_{Ende} (nicht gezeichnet) stützen sich gegen die zugehörigen Anschläge 19.3, wobei i

Anzahl der Windungen ist. Solche Führung entspricht einer formschlüssigen Verbindung.

Zur Abbildung des Abwälzverhaltens der Endwindung auf der Federunterlage wird die Federunterlage durch die Stützfeder 19.2 in Zuordnung der Knotenpunkte nach /1/, /2/ und /5/ idealisiert. Im Falle "Berührung" bei $s \leq -0.005$ mm erfolgt eine Kürzung der Gleichung der virtuellen Arbeit. Im Falle "Abheben" der zuvor in Berührung befindlichen Knotenpunkte bei Zunahme von F_z erfolgt ein Updating der Gleichung der virtuellen Arbeit.

Auf das Abwälzverhalten der Endwindung 19 auf die untere Federunterlage 19.1 unter Bezugnahme der durch M gekennzeichneten Meßergebnisse und der durch FEM gekennzeichneten Rechenergebnisse bei $F_z = -790, -1000$ und 3000 N in Fig. 12 und /2/ gründet sich der Grenzwert für den Abstand eines "Anlegungszustandes" $s < 0.1$ mm. Nach M legen KN_2 bis KN_5 an der Federunterlage bei $F_z = -790$ N an, aber heben bei $F_z = -1000$ und -3000 N ab.

Nach FEM in /3/ befinden sich

bei F_z	in Berührungszustand	in Anlegungszustand
-108	KN_1, KN_{15}, KN_{17}	$KN_1 - KN_3, KN_{10} - KN_{18}$
-250	KN_1, KN_{19}, KN_{20}	$KN_1, KN_{15} - KN_{23}$
-1415	$KN_1, KN_{17}, KN_{19}, KN_{20},$ $KN_{30}, KN_{31}, KN_{33}, KN_{34}$	$KN_1, KN_{15} - KN_{35}$

Im Berührungszustand ist KN_{17} ausschließlich bei $F_z = -108$ N und -1415 N. Im Anlegungszustand sind KN_2 und KN_3 ausschließlich bei $F_z = -108$ N.

Die Meß- und Rechenergebnisse verifizieren die These "Rückfederung" eines Elementes nach dem Abwälzen auf einem zugehörigen Element während der zunehmenden Belastung bzw. Aufprallenergie. An dem Verlauf der Federkennung, sogar degressiv, ist die Rückfederung um so mehr zu erkennen, je mehr Knotenpunkte aus mehreren Windungen z.B. $i \leq 3.625$ bei /5/ am Abwälzen auf einer Federunterlage beteiligt sind. Aus der Analogie zu Halterungspaaren aus Stand der Technik mit der Ausnahme DE-OS 4342038 lautet die Quintessenz:

"Aufgrund der Rückfederung trennen sich einige der miteinander formschlüssig verbundenen Halterungsteile voneinander während der Belastung"

Das Auflösen formschlüssiger Verbindung wird ferner durch folgende Kollisionsart und praxisbezogene Erfindung substantiiert:

- VI. Aus der Abbildung in WK vom 03.12.94 ist zu ersehen, daß die Frontpartie des Unfallfahrzeuges intakt ist und der Verformungszustand dem des durch Frontaufprall deformierten Fahrzeuges in Fig. 8 nicht ähnelt. Somit kommt nur ein Seitenaufprall gegen einen LKW nach einem Dreher wegen Glatteis auf der Autobahn A5 in Frage.
- 5 Der nach außen verbogene Türrahmen 8.15 ist ein Nachweis für den Einsatz von *Brecheisen und Schweißbrenner* zum Öffnen der in die Fahrgastzelle *verkrallten*, überbeanspruchten Fahrertür zwecks Retten des Fahrers, der jedoch starb. Zu bemerken ist, daß der deutsche Autohersteller dieses Unfallfahrzeuges und ein schwedischer Autohersteller *den besten Ruf auf Innerer Sicherheit* weltweit genießen.
- 10 VII. An jedem Testfahrzeug in AMS (Auto Motor und Sport) 19/1991 beim 50 % Offset-Frontaufpralltest zweier gleicher Testfahrzeuge des in Kollisionsart VI erwähnten Autoherstellers ist folgender Verformungszustand zu erkennen: Deformation des oberen Türrahmens 8.15 und der Fahrertür 8, Knicken der A-Säule, Ausbeulen des Daches 17 und Öffnen des Kofferdeckels. An einigen Fahrzeugen nach
- 15 Frontaufpralltests z.B. in AMS 24/93, ADAC 7/95 usw. ist sogar Kollaps der Fahrgastzelle festzustellen. Alle diese Verformungszustände verifizieren unzureichenden Abbau der Aufprallenergie, woran sich wenig Fahrzeugteile beteiligen konnten, nachdem formschlüssige Verbindung aufgehoben war.
- VIII. Beim Seitenaufprall eines Unfallfahrzeuges gegen einen Baum lt. WK vom 07.10.96
- 20 ist es anzunehmen, daß das Eindringen der deformierten Beifahrertür die Beifahrerin tödlich verletzte, nachdem formschlüssige Verbindung aufgehoben war.
- IX. Die Verkrallungselemente zum "Verhaken" gemäß EP 0423465A1 in Fig. 1B bei Verzicht auf hohe Genauigkeit beim Seitenaufprall gegen den unteren Türbereich tragen zur Erhöhung des Insassenschutzes bei den Sportwagen des Erfinders bei. Der
- 25 Begriff "Verkrallungselemente" differenziert sich vom "formschlüssige Verbindung" nach Stand der Technik. Nach Bruch der Sollbruchstelle ausschließlich beim Seitenaufprall dringt das Verkrallungselement 25.2 in die Aussparung einer Versteifungsplatte 25.1 ein, somit das Halterungspaar Haken des
- 30 Verkrallungselementes 25.2 / Aussparung der entlang dem verstärkten Schwellen 18 verlaufenden Versteifungsplatte 25.1 zum *Verhaken* ist. Dieses steife Verkrallungselement ist an der unteren Türaußenkante und der Türinnenhaut befestigt. Da die Türhöhe eines normalen PKW *h* in Fig. 1A entscheidend *größer* als Türhöhe eines Sportwagens ist, ist dies jedoch kritisch. In dritter Potenz des Verhältnisses zwischen den Türhöhen nimmt die Durchbiegungslinie zu. Ausgerechnet bei dem am

meisten gefährdeten Körperteil ist die Durchbiegungslinie in der Türmitte das Maximum. Siehe Abs. "Versagen" und J.

Nach der Auswertung einer Unzahl von anderen Crashversuchen-, Unfallberichten und eigenen Photos wandte sich der Erfinder an den Vorstandsvorsitzenden des VDS

- 5 (Verbandes der Schadenversicherer e.V.) und des HUK Verbandes. Die Geschäftsführung des Büros für Kfz-Technik nahm wie folgt Stellung als Beleg für *zukunftsweisende Ineinanderverkrallen* der erfindungsgemäßen Halterungspaare:

"Wir werden das Problem der teilweise mangelhaften Türverriegelung mit der dadurch
10 bedingten Gefahr des **Herausschleuderns von Personen im Auge behalten**"

Hieraus folgt, daß Aneinanderkeilen bzw. formschlüssige Verbindung der Halterungspaare der Fahrzeugteile bei kleiner Aufprallenergie und Ineinanderverkrallen bei Zunahme der Aufprallenergie erforderlich ist, um jene Fahrzeugteile an der
15 Verformungsarbeit *weiterhin* beteiligen zu lassen. Vor allem aufgrund der Spannungsminderung durch Vermehrung der Fahrzeugteile zum Abbau der Aufprallenergie ist unter Umständen die Fahrzeugtür *nicht* deformiert, noch im elastischen Verformungszustand, somit läßt sie sich **ohne** Werkzeug öffnen. Selbst wenn Werkzeuge zum Retten der Insassen wegen Ineinanderverkrallen eingesetzt werden
20 müssen, wodurch einige Zeit verstreicht, würden sich die ins Leben wieder gerufenen Insassen dazu äußern:

"Lieber Warten auf Rettung als qualvolles Sterben am Unfallort. Begründet ist die Forderung nach Mindestspielen zwecks Ineinanderverkrallen"

25 Literatur zur Klärung des Verhaltens der miteinander formschlüssig verbundenen Halterungsteile:

- /1/ Beitrag zur rechnerunterstützten Auslegung und Dimensionierung von Schraubendruckfedern mit beliebigen Kennlinien (Erfinder, Schriftenreihe 81.3, Ruhr-
30 Universität Bochum)
- /2/ Problematik der Auslegung von Schraubendruckfedern unter Berücksichtigung des Abwälzverhaltens (Erfinder, Automobil-Industrie 3/82, S.359-367)
- /3/ Meßergebnisse und FEM Rechenergebnisse als Unterlagen für die Dissertation und Veröffentlichungen
- 35 /4/ Zum Schwingungsverhalten von Schraubendruckfedern (Erfinder, ATZ 84 (1982), S.223-226)

/5/ Programmsystem AOSK zur Verformungs- und Spannungsanalyse einseitig
abwälvender, strukturell unsymmetrischer Tonnenfeder (Erfinder, Konstruktion 35
(1983) H.8, S.307-312)

5 Im Anschluß an die Ausführung des Standes der Technik wird die Brauchbarkeit nach
Belastungsfällen in Abs. "Versagen", H, I und J überprüft:

Zweifellos beeinflußt der stilistische Gesamteindruck durch den aus der
Innenverkleidung *in die Fahrgastzelle hineinragenden, klobigen* Bolzen als
Halterungsteil gemäß US 3819228 negativ den Verkauf. Beim Ein- und Aussteigen vor
10 allem in Dunkelheit sowie während des Reinigens kann sich der Insasse nach dem
Stolpern über diesen *klobigen* Bolzen verletzen. Befinden sich versehentlich ein
Kleidungsstück und Körperteil zwischen den Halterungsteilen, so beendet nach dem
Türschließen das Einlochen die Dienstreise.

Beim Seitenaufprall in Fig. 1, 1A und 1B sollen die Randaufbauorgane gemäß DE-OS
15 2162071 als Halterungspaare aus Umfangsnuten 16.2 und Umfangsfedern 16.1
miteinander formschlüssig verbunden sein, zwecks Verbundes der Fahrzeugtür mit dem
Schweller 18, Dach 17 in Fig. 1A und mit der B-Säule. Wäre der Türumriß "abcde"
viereckig, dann ließe sich die Fahrzeugtür öffnen oder schließen. Da in Fig. 5 und 18 die
Linie "ab" kurvenförmig, die Linie "bc" der Vordertür geneigt ($\beta > 90^\circ$) oder räumlich
20 kurvenförmig und die Linie "bc" der Hintertür räumlich S-förmig verläuft, verkanten die
Umfangsnuten gegen die Umfangsfedern beim Versuch des Türschließens. Ausschließlich
nach *Demontage der Türscharniere* ließe sich die Fahrzeugtür schließen!
Wegen der großen Aufprallenergie muß die Umfangsnut durch Verstärkungselement
versteift werden. Dementsprechend muß die Konstruktion groß sein. Wie sie an dem
25 schmalen, oberen Fensterrahmen angebracht sein können, bleibt ein Rätsel.

Lt. Erfindung nach EP 0659601 A1 ist ein beliebiges L-Profil Verstärkungselement mit
einem Haken und einer Halteaussparung an der dem Türschloß zugewandten
Türseitenhaut der 1. Fahrzeugtür vertikal befestigt. Beim Seitenaufprall greift der Haken
in das Halteloch im Schweller ein und stützt die Halteaussparung gegen einen an der 2.
30 Fahrzeugtür befestigten Zapfen ab, fast ähnlich wie EP 0423465A1 in Fig. 1B. Als
Ladedoppeltür eines Vans gehören die beiden Türen zusammen. Im Gegensatz zu DE-OS
4342038 und den erfindungsgemäßen Fensterführungsteilen mit Halterungsteilen:
– trägt das *vertikal liegende* Verstärkungselement zur Erhöhung der Biegesteifigkeit
gegen Querbelaftung beim Seitenaufprall *kaum* bei,

- mit *Bruch* des unterdimensionierten Hakens als Schwachstelle ist zu rechnen und
- das andere Halterungspaar hält der Querbeltung *keinesfalls* stand.

Gemäß EP 0642940 A1 soll ein Fanghaken 5 des in der Fahrzeugtür angebrachten Verstärkungselementes in die Ausnehmung 10 der B-Säule infolge des durch den

- 5 Seitenaufprall verformten Verstärkungselementes verkrallen.

Gemäß DE-OS 4342038 sind Halterungspaare 2.1 an den beiden Aufprallbalken 1, 7, oder 1B, 7B und der zugehörigen Säule sowie 5.6 an den Bändern 5.1, 5.2 beider Türscharniere oder 5.1B, 5.2B in Fig. 15 angeordnet. Infolge der Verriegelung der von außen einstellbaren Halterungspaare mittels Sperrung und/oder Schließteil und/oder
10 infolge des Ineinanderverkrallens aufgrund der Mindestspiele im Verformungszustand bei realem Aufprall (Front-, Heck-, Seitenaufprall und/oder Überschlagen) sind alle Fahrzeugtüren immer verriegelt und im Verbund mit allen Säulen zur Erhöhung der Struktursteifigkeit bzw. zur Spannungsverminderung. Siehe Nachteile in Abs. I.

- 15 Zum Ergründen des Versagens des Standes der Technik durch die Belastungsfälle beim Aufprall bedient sich der Erfinder der Technischen Mechanik, unter den Annahmen, daß die Frontaufpralllast 2F entlang der Fahrzeugmittellinie die verteilten Lasten der Energie beim Aufprall ersetze und die Struktur des Fahrzeuges symmetrisch sei.

Belastungsfall I in z-y Ebene in Fig. 5: Das Moment um die x-Achse $M_x = H \cdot h$ wird
20 durch das Kräftepaar $H_A = (H \cdot h)/l$ mit dem Hebelarm l ersetzt. Das Moment durch V ruft folgende Reaktionskräfte hervor: $V_A = (V \cdot l_C)/l$ und $V_B = -V_A + V$. Die drei Lasten in z-Richtung unter Beachtung des Vorzeichens $-V$, $(H_A + V_A)$ und $-(H_A + V_B)$ rufen das Biegemoment M_{zy} entlang der y-Achse hervor, wodurch die aus den Säulen, hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren 8, 8B mit Aufprallelementen sowie
25 erfindungsgemäßen Halterungspaaren sich zusammensetzende Fahrzeugseite der Strukturhälfte beansprucht wird.

Belastungsfall II in z-x Ebene in Fig. 6: Die Last V ruft ein Biegemoment M_{zx} entlang der x-Achse und ein Drehmoment $M_y = V \cdot b$ um die y-Achse hervor, das als Torsionsmoment die Fahrzeugseite beansprucht.

- 30 **Belastungsfall III** in x-y Ebene in Fig. 7: Die A-Säule wird durch das Drehmoment $M_z = -H \cdot b$ beansprucht. Dem Biegemoment $M_{xy} = -H \cdot b$ entlang der y-Achse und der Knicklast H ist die Fahrzeugseite ausgesetzt.

Aus diesen Belastungsfällen I bis III durch Biegemomente M_{zx} , M_{xy} , M_{zy} , Knicklast H und Torsionsmomente M_z , M_y . setzt sich die Gesamtbeanspruchung oder -belastung zusammen, die den Verformungszustand in Fig. 8 nach Kollisionsart VII liefert.

Für Heckaufprall wie bei Kollisionsart V gelten die Belastungsfälle beim Austausch der
5 hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren 8, 8B gegeneinander.

Belastungsfall IV in x-y Ebene in Fig. 9: Unter Seitenaufprallenergie S bei Aufprallwinkel α gleich 27° nach FMVSS 214 (US-Seitenaufpralltest) oder bei Kollisionsart IV unterliegt die Fahrzeugseite dem Biegemoment M_{xys} entlang der y-Achse
10 und der Querlast S_y .

Belastungsfall V in z-x Ebene in Fig. 10: Unter Seitenaufprallenergie S bei Aufprallwinkel γ oder gegen einen abgewinkelten Autobahnpfiler oder Baum unterliegt die Fahrzeugseite dem Biegemoment M_{zxs} entlang der z-Achse und der Querlast S_z . Aus diesen Belastungsfällen IV und V setzt sich die Gesamtbeanspruchung zusammen.
15 Unter vier Kollisionsklassen U1 bis U4 in Fig. 13 lt. Heft "Fahrzeugsicherheit 90" nach Auswertung aller Seitenkollisionen "Fahrzeug F1 gegen Fahrzeug F2" durch Büro für Kfz-Technik weist die Kollisionsklasse U2 unter Aufprallwinkel $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ gegen die Fahrertür, wie in Fig. 9, den größten Anteil an schweren und tödlichen Verletzungen auf. Auf den idealen Belastungsfall ist das Versagen aller bisherigen Erfindungen,
20 ausgenommen DE-OS 4342038, zurückzuführen, daß

- die Fahrzeugtür *mittig* durch Seitenaufprallenergie S unter *Aufprallwinkeln* $\gamma = 0^\circ$ sowie $\alpha = 0^\circ$ in Fig. 1, 1A, 1B belastet sei und
- *formschlüssige Verbindung ausreichend* sei.

Weder auf Kollisionsklassen noch auf reales Seitenunfallgeschehen noch auf
25 Belastungsfälle trifft solcher Belastungsfall zu:

Bei der Kollisionsart IV prallte die hintere Fahrzeugseite des 2-türigen teuren Neumodels seitlich gegen den Pfosten 22 der Mittelleitplanke in Fig. 13. Wenig verformt ist der obere Türrahmen 8.15 der Fahrertür als Folge des Überschlagens. Zu erkennen auf den Photos ist keine Deformation der durch Aufprallelemente verstärkten Fahrertür,
30 sondern Deformation des fahrerseitigen Schwellers und der fahrerseitigen B-Säule, deren Verformung das Aufheben formschlüssiger Verbindung auslöste, wodurch die Fahrertür entriegelt wurde. Anzunehmen bei der Kollisionsart III ist, daß die Deformation oder starke Verformung des fahrerseitigen Schwellers und der fahrerseitigen B-Säule für das Aufheben formschlüssiger Verbindung verantwortlich war.

Die Deformation des Anschlußbereiches Dach / Türrahmen 8.15 und das Aufheben formschlüssiger Verbindung gestatteten die Intrusion der Fahrertür jenes Unfallfahrzeuges der Nobelmarke nach Kollisionsart VI. Nach Belastungsfällen IV und V steht der Anschlußbereich Dach / Türrahmen unter Querlast F_0 und der obere Türrahmen 5 8.15 unter Biegemoment M_{zKS} .

Zwischen jeder stark deformierten Fahrzeugtür und der zugehörigen Aussparung der Fahrgastzelle bei Kollaps der B-Säule sind Spalten gebildet, nachdem die sehr hohe Stoßstange eines Geländewagens gegen die Fahrzeugseite eines Testfahrzeuges nach Kollisionsklasse U1 in Fig. 13 prallte, beim ADAC-Crashversuch in Ausgabe 10/96.

10 Durch große Querlast S_y , S_z und/oder Verformung der B-Säule kommt formschlüssige Verbindung, geschweige Ineinanderverkrallen der Halterungspaare gemäß EP 0642940 A1 und EP 0423465A1 nicht zustande.

Erklärbar sind das Auflösen formschlüssiger Verbindung aller herkömmlichen Halterungspaare sowie des Türschließmechanismus durch *Verformungszustände* als Folge 15 des idealen Belastungsfalles und die erfindungsgemäßen Gegenmaßnahmen in Abs. D, I sowie J.

Auf die Ergebnisse des Erfinders nahm die Geschäftsführung des Büros für Kfz-Technik wie folgt Stellung:

20 "Das Problem liegt dabei in der Vielfältigkeit des realen Unfallgeschehens, das nicht einfach durch Crashversuche simuliert werden kann".

Ständig erweitert wird die Vielfältigkeit der Kollisionsarten durch den verschärften EU-Seitenaufpralltest, FMVSS 214, die 1. Stufe des EU-Frontcrashtests gegen eine 30° 25 Barriere mit Anti-Abgleitstreben sowie die ab Okt. 98 geltende 2. Stufe mit 40% Offset gegen eine *verformbare* (deformierbare ist eine falsche Übersetzung aus Englisch) Barriere. Ungleiche Verformungszustände in ADAC 9/95 lieferten drei Crashversuche eines Testfahrzeuges gegen eine unverformbare, verformbare Barriere und ein Testfahrzeug desselben Typs, weil die Lastverteilung, die Verformbarkeit der 30 gegeneinander kollidierenden Massen, Aufprallbedingung usw. verschieden sind.

Der Erfindung für Erhöhung der Struktursteifigkeit und für Schutzwirkung gegen das Herausschleudern von Insassen bei realem beliebigem Aufprall liegt mithin die Aufgabe zugrunde, das Aneinanderverkeilen der mit großen Fertigungstoleranzen bedingt durch 35 Fahrzeugbau und Türmontage versehenen Halterungspaare der Verbundpaare

sicherzustellen. Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe besteht in den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Die Unteransprüche beschreiben vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung. Jene Lösung und Ausbildungen setzen sich aus folgenden Lösungsansätzen zusammen:

- 5 – formschlüssige Verbindung durch die Einstellung der von außen montierbaren und einstellbaren Halterungsteile auf Mindesspiele zum Sicherstellen der Türverriegelung und des Aneinanderverkeilens der Halterungspaare zwecks Verbund aller hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren mit allen Säulen, dem Dach 17, der mit den gegenüberliegenden Schwellern 18 kraftschlüssig verbundenen Bodengruppe und der
10 Fahrgastzelle 21 bei realem beliebigem Aufprall.
- Halterungspaare mit Einstellmöglichkeit wie Haltelöcher / Haltekloben 15.1 bis 15.5a, 15.7, 15.8, Halteklammern 15.6 / Verstärkungsrohr 17.1d sowie Haltelöcher / Haltekloben 30 bis 37 in Fig. 1, 3, 3A, 4, 4A und 14 bis 18,
- Fensterführungsteile zur Aufnahme der Halterungsteile,
- 15 – platzsparende und kostengünstige Halterungsteile,
- Anordnen der Halterungspaare an einem Verbundpaar in mindestens zwei Wirkebenen,
- Anordnen des Halteloches möglichst an dem Fahrzeugteil zwecks formschlüssiger Unterbringung des Halteklobens im Innern des Fahrzeugteiles und
- U-Block zur formschlüssigen Verbindung der Halterungsteile mit den zugehörigen
20 Halterungsteilen der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren.

Für Insassenschutz bei realem Aufprall wie Kollisionen I bis VIII sind die Halterungspaare aus Stand der Technik nicht geeignet. Die Realisierung für zusätzlichen Insassenschutz bedeutet Mehrkosten, F&E-Mehraufwand, Gewichtszunahme und
25 Verwendung anderer Erfindungen.

Kurzfassung der mit der Erfindung erzielten Vorteile:

- A) Zeiteinsparung wegen der Montage und Justierung von außen.
- B) weniger Ausschußquote.
- C) platzsparende und preiswertere Bauweise.
- 30 D) ungleiche Wirkebenen für jedes Verbundpaar zur Optimierung des Aneinanderkeilens und Ineinanderverkrallens in Verbindung mit Energieabsorption in unterschiedlichen

- Belastungsfällen. In Fig. 14 bis 18 sind die Halterungspaare Haltekloben 34 /
Haltelöcher in z-x Ebene als 1. Wirkebene, dagegen Halterungspaare Haltekloben 32,
33 / Haltelöcher in z-y Ebene als 2. Wirkebene für *ein einziges Verbundpaar*
Fensterführungsteil / B-Säule verantwortlich, dessen strenge Mindestspiele "eng" auf
5 "weniger eng" ausgelegt werden können. Somit verringern sich die Kosten für
Justierungsarbeit. Das Merkmal der ungleichen Wirkebenen trifft ebenso die beiden
Halterungspaare Haltelöcher / 15.1, 15.2a sowie 15.2, 15.3 und 15.4a, 15.5 usw. in
Fig. 3 zu. Kommt eine Anzahl von denselben Haltekloben 15.1 entlang der räumlich
geneigten A-Säule oder 33 entlang der räumlich geneigten B-Säule zum Einsatz, so hat
10 die Reihe derselben Haltekloben ungleiche Wirkebenen. Im globalen xyz
Koordinatensystem hat der Haltekloben 15.2a / Halteloch eine geneigte Wirkebene.
Da die Türscharnierbolzen 5.5, 5.5B der Vorder- und Hintertür eine Wirkstellung in z-
Achse aufweisen, ist das Anordnen der Halterungspaare Haltelöcher / 31, 36 in einer
Wirkebene ausreichend. Dennoch trägt ein zusätzliches Anordnen der Halterungspaare
15 Haltelöcher / 30, 35 zur extremen Reduzierung tödlicher Verletzungen nach
Kollisionsarten I, III, IV sowie VI und -klasse U2 bei.
- E) geringeren F&E Aufwand wegen weniger FEM Berechnungen, Crashversuche und
Materialeinsparung dank vielseitiger Möglichkeit zum Anordnen der Halterungspaare
in ungleichen Wirkebenen.
- 20 F) Insassenschutz bei allen Kollisionsarten durch eine **einzig**e Konstruktion, Fertigung,
Erprobung und Montage bei einer einmaligen Materialversorgung.
- G) Ausnutzung der bereits vorhandenen Übergangsbereiche der mit Türabdichtung 21.10
versehene Fahrgastzelle 21 in Fig. 17, 18 wegen der Abrundung, des stetigen
Spannungsverlaufes und zur Befestigung der Amatureinheit. Nicht störend auf das
25 Ein- und Aussteigen wirkt sich das Ausbauen der Übergangsbereiche in begrenztem
Maße (wegen Gesamteindruck) aus. Durch die gestrichelt gezeichneten Linien "a1",
"b1", "b2" und "c1" im Bereich der jeweiligen Säulen wird es gekennzeichnet.
- H) stilistischen Gesamteindruck. Als Ersatz für ein klobiges Halterungspaar gemäß US
3819228 lassen sich unauffällig kleine Halterungspaare an den Fensterführungsteilen
30 verteilen, mit der Folge der Spannungsverringering. Diese Maßnahme ermöglicht das
Anbringen der Halterungsteile
- 30, 32, 35, 37 an den jeweiligen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21. Im
Gegensatz zu US 3819228 stellen sie keine Gefährdung für Insassen beim Ein- und

Aussteigen dar. Zum Insassenschutz sowohl gegen Seitenaufprall insbesondere nach Kollisionsklassen U1 und U2 in Fig. 13 als auch gegen Frontaufprall ist dieses Merkmal nützlich.

- 5 – 15.2a, 15.2, 15.7 z.B. mit Schrauben M4 an dem schmalen Fensterführungsteil 6.3, 6.3B des oberen Türrahmens 8.15 als Lösung für die große, steife Umlaufnut gemäß DE-OS 2162071.
 - 10 – 33, 34, 36 an den jeweiligen Fensterführungsteilen 6, 6B und Hilfstteilen 6.7, 6.8 zum Verbund mit der verstärkten B-Säule ohne den Betrieb des Gurtes 26.1 in Fig. 15 zu stören. Die gestrichelt gezeichneten Bahnkurven kennzeichnen die beiden Außenpunkte der zugehörigen Unterlegscheiben und die Türkanten während des Öffnens der hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren, um den Nachweis der Nichtberührung der Haltekloben mit den jeweiligen Haltelöchern und der Türkanten der hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren miteinander zu erbringen.
 - 15 – 31 an dem Fensterführungsteil 6 und Hilfstteil 6.6a zum Verbund mit der verstärkten A-Säule.
- I) geringere Spannung als Maßnahme gegen Deformation. Durch die Anordnung der Halterungspaare in verschiedenen Wirkebenen und Vermehrung der Verbundpaare Fahrzeugtür / Dach 17, Fahrzeugtür / Schweller 18, Fahrzeugtür / Säule(n) und Fahrzeugtür / Fahrgastzelle 21 beteiligen sich vermehrt Fahrzeugteile im Verbund an
- 20 der Energieabsorption in unterschiedlichen Belastungsfällen bei Kollisionen. Unter Hinzunahme der DE-OS 4342038 erreicht die Struktursteifigkeit der Neuerfindung das Maximum. Zweifellos liegt der Vorteil der Halterungspaare 2.1, 5.6 / Haltelöcher an dem Ausnutzen der sehr steifen Aufprallbalken. Wegen der Anordnung jener Halterungspaare *ausschließlich* an den Aufprallbalken 1, 7 und
- 25 fehlender Halterungspaare der Verbundpaare Fahrzeugtür / Schweller und Fahrzeugtür / Dach können folgende verletzungsrelevante Verformungszustände bei Kollisionsarten von I bis VIII vorkommen:
- 30 – Intrusion des Daches in die Fahrgastzelle mit der Folge des Erdrückens der Insassen nach III oder IV und des oberen Türrahmens 8.15 nach VI oder VIII.
 - Knicken des oberen Teiles der A-Säule, Deformation des oberen Türrahmens, Ausbeulen des Daches 17 und Knicken des Schwellers 18 in Fig. 8 nach I, V oder VII.

Verhindert wird es durch Verwendung von mehreren Haltelöchern / Haltekloben 30 bis 37 *oberhalb* des obersten Aufprallbalkens 1, 7, *unterhalb* des untersten sowie *dazwischen* bei Verzicht auf jene Halterungspaare 2.1, 5.6. Werden *zwei nicht einstellbare* Halterungsteile 5.6 der Türscharniere in x-z Wirkebene durch eine Anzahl

5 von Halterungspaaren 15.1, 15.2a, 15.4, 30, 31 in mehreren Wirkebenen ersetzt, dann verläuft die Gesamtspannung des Verbundpaares A-Säule / Fahrzeugtür entlang der z-Achse *gleichmäßiger* und *kleiner* aufgrund der Verteilung der Aufprallenergie, mit der Folge, daß die Deformation der A-Säule und Fahrzeugtür in Fig. 8 weitestgehend vermeidbar ist.

- 10 J) Schutz gegen Herausschleudern der Insassen aus dem Unfallfahrzeug und gegen Deformation. Stellvertretend für Stand der Technik sind die Halterungspaare gemäß DE-OS 3103580 (US 118535), US 3819228, EP 0642940 A1 und EP 0423465A1 zum *gemeinsamen Insassenschutz*. Während der Verformung der B-Säule und des Schwellers bei der *nichtverformten* Fahrertür nach Kollisionsarten III und IV gestatten
- 15 alle an der B-Säule und dem Schweller fest angebrachten Halterungsteile das Auflösen der formschlüssigen Verbindung durch *große* Toleranzen und *fehlendes* Verkrallen der anderen Halterungsteile in die offenen, U-förmigen Scheiben 98, 58 der DE-OS 3103580 sowie runden Halteteile 4b, 7 und Halteplatten 18 der US 3819228 sowie Ausnehmungen 10 der EP 0642940 A1 sowie Aussparungen der EP 0423465A1, mit
- 20 der Folge der Türentriegelung, Überbeanspruchung der Fahrzeugteile und des Herausschleuderns der Insassen während des Überschlagens. Verhindert wird es ausschließlich *durch das Ineinanderverkrallen* folgender Halterungspaare dank der Mindestspiele

- Haltelöcher /Haltekloben 15.3, 15.3a, 15.5a, 15.5 dank der U-Blöcke 17.3, 18.3,
- 25 deren Verformung eine Zwangsverformung der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren, des Daches und Schwellers zur Folge hat,
- Haltelöcher /Haltekloben 32, 33, 34, 30, 15.4, 15.4a dank der formschlüssigen Unterbringung der Haltekloben in den Haltelöchern und Anordnung in ungleichen Wirkebenen (Abs. D), *und/oder*
- 30 – Halteklammern 15.6 / Verstärkungsrohr 17.1d für die beiden Verbundpaare nebeneinanderliegende Fahrzeugtüren / Schweller und nebeneinanderliegende Fahrzeugtüren / Dach dank der Zwangsverformung der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren durch die Verformung des Schwellers und Daches, und

durch *Krafteinleitung* in die andere Fahrzeugseite dank der Querträger 17.2, 17.2b, 17.2c, 17.2d, 18.2 des Daches und Schwellers, welche alle gegenüberliegenden Säulen miteinander kraftschlüssig verbinden. Durch Verteilung und Mehrabsorption der Energie sind tödliche Verletzungen und Deformation nach Kollisionsarten III, IV und
5 VIII mit höchster Wahrscheinlichkeit vermeidbar.

J) Insassenschutz gegen Türentriegelung beim Heckaufprall. Die Entriegelung der Hinter- und Fahrtür macht sich beim Heckaufprall wie V durch das Fehlen von Türscharnieren und ineinanderverkrallenden Halterungspaaren an der B- und C-Säule bemerkbar. Bessere Krafteinleitung und Ineinanderverkrallen der Halterungspaare
10 gegen Türentriegelung verspricht der Verbund der Hintertür 8B mit der C-Säule durch das Anbringen

- des der Kurve des Türumrisses angepaßten Hilfsteiles 6.5C für die Haltelöcher der Haltekloben 37 der Fahrgastzelle 21 in Fig. 14, 18 und
- der Haltekloben 33, 34 am Fensterführungsteil 6B.

15 Zweifellos eignen sich die erfindungsgemäßen Merkmale der Fahrzeugtür für Verriegelung der Hecktür, Schiebetür, Ladedoppeltür, *beliebig* hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren und Säulen, z.B. *drei* Fahrzeugtüren mit *vier* Säulen bei großen Vans. Durch die Aufprallenergie bei Kollisionsart IV wurde die Hecktür deformiert.

20 Folgende Zeichnungen zeigen Ausführungsformen der Erfindung unter Berücksichtigung des globalen xyz Koordinatensystemes:

Fig. 1 eine Seitenansicht der Fahrzeugseite, Aufprallbalken, Haltekloben, Halteklammern, Fensterführungsschienen und Fensterführungsteile (Verstärkungselemente).

Fig. 1A eine Schnittzeichnung einer Fahrzeugtür versehen mit den beiden
25 Halterungspaaren im Eingriff mit dem Dach und Schweller nach DE-OS 2162071 beim Seitenaufprall.

Fig. 1B eine Schnittzeichnung einer Fahrzeugtür versehen mit einem Halterungspaar im Eingriff mit dem Schweller nach EP 0423465A1 beim Seitenaufprall.

Fig. 2 eine Seitenansicht eines U-Profil Fensterführungsteiles, der Positionierung der
30 Haltekloben 15.7, 15.8 und eines zusätzlichen Fensterführungsteiles 6.4, 6.4B.

Fig. 2A eine Seitenansicht eines U-Profil Fensterführungsteiles und der Positionierung der Haltekloben 15.7.

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht des vorderen Türfachwerkes mit beiden Fensterführungsschienen, Fensterführungsteilen und verschiedenen Halterungspaaren der 1. Ausführungsform.

Fig. 3A eine Schnittzeichnung eines Halteklobens mit Einstellmöglichkeit.

5 **Fig. 4** eine perspektivische Ansicht der Halterungspaare der 2. Ausführungsform Halteklammern / Verstärkungsrohr.

Fig. 4A eine Schnittzeichnung der Halteklammer mit Einstellmöglichkeit und des Verstärkungsrohres.

Fig. 5 einen Belastungsfall I in z-y Ebene beim Frontaufprall eines Fahrzeuges.

10 **Fig. 6** einen Belastungsfall II in z-x Ebene beim Frontaufprall.

Fig. 7 einen Belastungsfall III in x-y Ebene beim Frontaufprall.

Fig. 8 einen Verformungszustand eines durch Frontaufprall deformierten Fahrzeuges bei Verschiebung v.

Fig. 9 einen Belastungsfall IV in x-y Ebene beim Seitenaufprall eines Fahrzeuges.

15 **Fig. 10** einen Belastungsfall V in z-x Ebene beim Seitenaufprall.

Fig. 11 vier Kollisionsklassen U1 bis U4 lt. der Forschungsarbeit des Büros für Kfz-Technik.

Fig. 12 eine Ansicht einer Schraubendruckfeder auf einer unteren Federunterlage.

Fig. 13 Abwälzverhalten der Knotenpunkte der Endwindung auf die untere

20 **Federunterlage** aus Messung und FEM unter unterschiedlicher Belastung, wobei die Endwindung und untere Federunterlage abgewickelt sind.

Fig. 14 eine perspektivische Ansicht der Halterungspaare der 3. Ausführungsform aus dem vorderen und hinteren Türfachwerk, deren Fensterführungsteile im Verbund mit den Säulen sind.

25 **Fig. 15** eine Schnittzeichnung der hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren im Verbund mit der A-, B-Säule und der Fahrgastzelle entlang der Linie D-D in **Fig. 14**.

Fig. 16 eine Seitenansicht der hintereinanderliegenden Türfachwerke ohne Fensterscheibe im Verbund mit der B-Säule gemäß Pfeil E in **Fig. 14**.

30 **Fig. 17** eine perspektivische Ansicht der Halterungspaare der 4. Ausführungsform aus dem vorderen Türfachwerk, dessen Fensterführungsteil im Verbund mit den Übergangsbereichen der Fahrgastzelle ist.

Fig. 18 eine Seitenansicht der Übergangsbereiche der Fahrgastzelle.

Die 1. Ausführungsform in Fig. 3 besteht aus Halterungspaaren, deren Halterungsteile an zwei Fensterführungsteilen einer Fahrzeughür und deren zugehörige Halterungsteile an der A-, B-Säule, dem Dach sowie Schweller fest angebracht sind.

Die 2. Ausführungsform in Fig. 4 besteht aus einem Halterungspaar, dessen

5 Halteklammern an zwei Fensterführungsteilen jeder Fahrzeughür und dessen Verstärkungsrohr an dem Dach sowie allen Säulen fest angebracht sind. Das Verstärkungsrohr dient zur Versteifung des Daches und zur Kostensenkung durch Vereinfachung der Positionierung bei der Montage. Allerdings bedarf diese Ausführungsform Platz, was bei großen PKW, LKW und Vans ohnehin vorhanden ist.

10 Die 3. Ausführungsform in Fig. 14 bis 16 besteht aus Halterungspaaren, deren Halterungsteile an einem Fensterführungsteil jeder Fahrzeughür 8, 8B, den zugehörigen Hilfstücken und deren zugehörige Halterungsteile an der A-, B-Säule sowie den zugehörigen Verstärkungselementen 21.3, 21.3B der Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 fest angebracht sind. Beliebige anordnen lassen sich die Haltekloben 30
15 bis 37 / Haltelöcher an den Fahrzeughüren, Säulen und der Fahrgastzelle, wie drei Halterungspaare 33, 34, 36 / Haltelöcher der B-Säule, Hilfstücke 6.7a, 6.8 in Fig. 16. Nach Verschweißen des Verstärkungselementes 23 an der Innenfläche der B-Säule werden die Haltelöcher gemeinsam bearbeitet.

Verdeutlicht werden in Fig. 17, 18

- 20 – die Positionierung dreier in Fig. 15 dargestellter Haltekloben / Halteaussparungen der Hilfstücke 30 / 6.5, 32 / 6.5, 35 / 6.5B sowie die anderen 30, 32, 35, 37;
- die fünf Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 in Fig. 18 entlang den Säulen zur Unterbringung der Halterungsteile 30, 32, 35, 37. Die ausgebauten Übergangsbereiche mit den gestrichelt gezeichneten Linien "a1", "b1", "b2" und "c" deuten auf die
25 Möglichkeit zur Unterbringung derselben Halterungsteile an;
- zwei Verbundpaare Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 / Fensterführungsteil 6 der Vordertür 8 sowie Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 / Fensterführungsteil 6B der Hintertür 8B;
- das feste Anbringen der Haltekloben 30, 32, 35, 37 an den den Fahrzeughüren *ab- oder*
30 *zugewandten* Verstärkungselementen 21.1 bis 21.5, 21.1B bis 21.6B der Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21. Der Vorteil des Verschweißens der Verstärkungselemente mit den an den Fahrzeughüren *abgewandten* Übergangsbereichen liegt an dem Einsatz eines einzigen Stückes bestehend aus z.B.

21.4, 21.1B. Zwischen die Blechen der Fahrgastzelle lassen sich die Verstärkungselemente auch setzen. Das Verstärkungselement **21.5B** wird an den Übergang und hinteren Kotflügel angeschweißt. Genauso ist **21.1** am Übergang und vorderen Kotflügel befestigbar.

5

Lt. DE-OS 4342038 Beschreibung läßt sich bei Verzicht auf Türträger und Aufprallelemente ein Türfachwerk einer Fahrzeugtür aus einem oder mehreren mit Halterungspaar versehenen Aufprallbalken und Fensterführungsteilen **6, 6B, 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB** zusammenbauen. Wegen fehlender

10 Deformationselemente zur Absorption der Frontaufprallenergie ist der Einsatz von mindestens zwei Aufprallbalken zu empfehlen. Normalerweise kommt dünnes Blechprofil für die Fensterführungsschienen **6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B** in Fig. 1 und 3 zum Einsatz. Als *Tragelemente mit höherer Festigkeit* sind die Fensterführungsteile **6, 6B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB** in Fig. 1, 3, 4, 14 bis 18 für folgende erfindungsgemäße Aufgaben

15 vorgesehen:

- zur Verstärkung der aus Blechprofil hergestellten Fensterführungsschienen ohne *zusätzlichen* Raumbedarf unter Ausnutzung der Anordnung der Fensterführungsteile gemäß DE-OS 4342038 im Türkörper,
- zum Anbringen der Halterungsteile wie Halteklammern, Haltekloben und/oder
- 20 Haltelöcher,
- zum Anbringen der Hilfstteile **6.5, 6.5B, 6.5C, 6.6a, 6.6b, 6.7a, 6.7b, 6.8**, welche als Tragelemente hohe Festigkeit besitzen.

Fest angebracht sind folgende Hilfstteile

- **6.8** an den Stirnseiten beider Aufprallbalken **1B, 7B** und dem Fensterführungsteil **6B**,
- 25 - **6.6b, 6.7b** am Fensterführungsteil **6** und Aufprallbalken **7**,
- **6.6a, 6.7a** zwischen beiden Aufprallbalken **1, 7** und am Fensterführungsteil **6** sowie Ersetzen lassen sich die beiden Fensterführungsteile durch ein U-Profil und festigkeitsmäßig hohes Fensterführungsteil **6, 6B** in Fig. 2, 2A, 14 bis 17. Bei der herkömmlichen Konstruktion sind **6.3, 6.3B** aus Blech. Dagegen finden die steifen
- 30 Fensterführungsteile **6.3, 6.3B** als Tragelemente mit hoher Festigkeit weitere Verwendung zur Aufnahme der Haltekloben **15.7**, deren Achsen in Fig. 14, 17 gezeichnet werden. Beide Enden des mit dem Fensterführungsteil **6.3, 6.3B** versehenen Fensterführungsteiles **6, 6B** sind in Fig. 2A nach dem Schwellen gerichtet.

Zur Maximierung der Steifigkeit des Fensterführungsteiles 6, 6B sind diese beiden Enden miteinander durch ein Fensterführungsteil 6.4, 6.4B in Fig. 2, 14 bis 17 kraftschlüssig verbunden:

- nachdem die Fensterscheibe eingeschoben ist, *oder*
- 5 - dessen Profil, z.B. flaches in Fig. 14, 15, 17 das Einschieben der Fensterscheibe 60, 60B in Fig. 15 zuläßt. Diese Fensterscheibe wird durch Sicherungsteile gegen Herunterfallen gesichert.

Zur Aufnahme der Halterungsteile 15.8, deren Achsen in Fig. 14, 17 gezeichnet werden, sind die Fensterführungsteile 6.4, 6.4B verwendbar.

- 10 Da bei *schweren* PKW, LKW und Vans Gewichtsersparnis *keine wesentliche* Rolle spielt, ist eine *Aufgabenverteilung* durchaus denkbar, daß
- das an den Aufprallbalken befestigte Fensterführungsteil als verstärkter Türrahmen für das Anbringen der Halterungsteile und
 - die Fensterführungsschienen aus Blechprofil für die Führung sowie Aufnahme der
 - 15 Fensterscheibe vorgesehen sind.

Zum Verkrallen in die zugehörigen Halterungsteile folgender Fahrzeugteile sind folgende Halterungsteile an den Fensterführungsteilen anbringbar:

- 15.1, 15.2, 15.2a, 15.3, 15.3a, 15.4, 15.4a, 15.5 und 15.5a entlang dem Dach,
- 20 Schweller und den Säulen,
- 15.3, 15.3a und/oder 15.5, 15.5a an der *gemeinsamen* Säule der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren z.B. *B- und C- Säule* eines 6-türigen Vans,
- 30 und 31 an der A-Säule,
- 36, 35, 34 und 33 an der *gemeinsamen* Säule der nebeneinanderliegenden
- 25 Fahrzeugtüren,
- 34 und 33 an der C-Säule,
- 15.7 ersetzt durch mindestens einen Haltekolben 15.2, 15.2a, 15.4, 15.4a, 30 bis 37 entlang dem Dach,
- 15.8 ersetzt durch mindestens einen Haltekolben 15.2, 15.2a, 15.4, 15.4a, 30 bis 37
- 30 entlang dem Schweller.

Die Konstruktion erlaubt das Anbringen beliebiger Haltekolben 15.1 an der mit Türscharnieren versehenen Säule.

- Folgende Ausführungsformen in Fig. 3, 4, 14 bis 18 zeigen den Verbund aller hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren mit dem Dach 17, der Fahrgastzelle 21, der mit den gegenüberliegenden Schwellern 18 kraftschlüssig verbundenen Bodengruppe und den zugehörigen Säulen beim Aufprall mittels einwandfreiem Aneinanderkeilen der
- 5 Haltekloben 15.1 bis 15.5a, 30 bis 37 mit Haltelöchern und/oder der Halteklammern 15.6 mit dem Verstärkungsrohr 17.1d:
- Haltekloben 15.1, an der an einem Verstärkungselement der mit L-Profil versehenen A-Säule verschraubt, mit seinem Längsloch als Halteaussparung an dem Fensterführungsteil 6.1a. Diese A-Säule wird mit dem entlang dem Dach verlaufenden
10 Verstärkungsblech 17.1c und dem Querträger 17.2d der gegenüberliegenden A-Säulen der beiden Fahrzeugseiten zusammengeschweißt.
 - Haltekloben 15.2a, an dem Block 6.11 des Fensterführungsteiles 6.1a verschraubt, mit seinem Längsloch als Halteaussparung des entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsbleches 17.1. Dieses Blech wird mit der Verstärkungsplatte 17.2a, der
15 mit L-Profil versehenen A-Säule, und mit den Querträgern 17.2, 17.2b der beiden A-Säulen zusammengeschweißt. Aus Kostengründen kann die Verstärkungsplatte 17.2a zugleich die Aufgabe als Querträger bei Verzicht auf 17.2, 17.2b übernehmen.
 - Haltekloben 15.2, an dem Fensterführungsteil 6.2a verschraubt, mit dem Halteloch des entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsbleches 17.1a.
 - 20 – Haltekloben 15.3 und Haltekloben 15.3a, an den Schenkeln des U-Blockes 17.3 verschraubt, mit ihren Längslöchern als Halteaussparungen der Fensterführungsteile 6.2a, 6.1aB. Als Verbindungselement zwischen der B-Säule und dem Dach wird der U-Block in der B-Säule mit dem entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsblech 17.1b und dem Querträger 17.2c der gegenüberliegenden B-Säulen der beiden
25 Fahrzeugseiten zusammengeschweißt.
 - Haltekloben 15.4, an der Verstärkungsplatte des entlang dem Schweller verlaufenden Verstärkungsbleches 18.1 verschraubt, mit dem Halteloch des Fensterführungsteiles 6.1a.
 - Haltekloben 15.4a aus Niete z.B. nach DIN660, an der Verstärkungsplatte des entlang
30 dem Schweller verlaufenden Verstärkungsbleches 18.1a befestigt, mit dem Halteloch des Fensterführungsteiles 6.2a.
 - Die konstruktive Anwendbarkeit gilt ebenso für das feste Anbringen der Haltekloben 15.1, 15.2a, 15.2, 15.4a, 15.4 / Haltelöcher an den anderen Fensterführungsteilen 6,

6B, 6.1a, 6.1aB, 6.2a, 6.2aB und den zugehörigen Säulen sowie für das feste Anbringen der Querträger **17.2, 17.2b, 17.2c, 17.2d, 18.2** des Daches **17** und Schwellers **18** an den anderen, gegenüberliegenden Säulen.

- Haltekloben **15.2a** in x-y Wirkebene als Ersatz für Haltekloben **15.4, 15.4a** oder **15.8**.
- 5 - Haltekloben **15.5** und Haltekloben **15.5a**, an den Schenkeln des U-Blockes **18.3** verschraubt, mit ihren Längslöchern als Halteaussparungen der Fensterführungsteile **6.2a, 6.1aB**. Als Verbindungselement zwischen der B-Säule und der Bodengruppe wird der U-Block in der B-Säule mit dem entlang der Bodengruppe verlaufenden Verstärkungsblech **18.1b** und dem Querträger **18.2** der B-Säulen
10 zusammengeschweißt. In dem U-Block **18.3** läßt sich das Gurtgehäuse **26** unterbringen.
- Halteklammern **15.6**, an den Fensterführungsteilen **6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B**, in allgemeinen, an Fensterführungsteilen **6, 6B** verschraubt, mit dem
15 entlang dem Dach oder Schweller verlaufenden Verstärkungsrohr **17.1d** in Fig. 4 beim Verbundpaar nebeneinanderliegender Fahrzeugtüren / Dach. Dieses Blech wird mit den Querträgern **17.2e, 17.2f, 17.2g** der beiden A-, B- und C-Säulen verschweißt. Anwendbar ist es auch für das Verbundpaar nebeneinanderliegende Fahrzeugtüren / Schweller sowie durch Teilung für das Verbundpaar Fahrzeugtür / Schweller und Fahrzeugtür / Dach.
- 20 - Haltekloben **30, 32, 35**, an den jeweiligen Verstärkungselementen **21.3, 21.5, 21.3B**, der *schwellerseitigen* Übergangsbereiche der Fahrgastzelle **21** in Fig. 14 bis **18** verschraubt, mit den korrespondierenden Haltelöchern der Hilfsteile **6.5, 6.5B**, welche an den zugehörigen Fensterführungsteilen **6, 6B** und Hilfsteilen **6.6b, 6.7b, 6.8** fest angebracht sind.
- 25 - Haltekloben **30, 32, 35**, an den jeweiligen Verstärkungselementen **21.1, 21.4, 21.1B** der *dachseitigen* Übergangsbereiche der Fahrgastzelle **21** verschraubt, mit den korrespondierenden Haltelöchern der Hilfsteile **6.5, 6.5B**, welche an den zugehörigen Fensterführungsteilen **6, 6B** fest angebracht sind.
- Haltekloben **30, 35**, an den jeweiligen Verstärkungselementen **21.2, 21.2B** der
30 *türmittigen* Übergangsbereiche der Fahrgastzelle **21** verschraubt, mit den korrespondierenden Haltelöchern der Hilfsteile **6.5, 6.5B**, welche an den zugehörigen Fensterführungsteilen **6, 6B** und Aufprallbalken **1, 1B** fest angebracht sind.

- Haltekloben 37 in Fig. 18, an den jeweiligen Verstärkungselementen 21.4B (nicht gezeichnet, identisch mit 21.4), 21.6B (nicht gezeichnet, identisch mit 21.2), 21.5B der *kurvenförmigen, säuleseitigen* Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21, mit den korrespondierenden Haltelöchern des Hilfsteiles 6.5C in Fig. 14, welches an den Seitenflächen der Aufprallbalken 1B, 7B und dem Fensterführungsteil 6B fest angebracht sind. Aufgrund der Positionierung des hinteren Kotflügels bei PKW müssen der Türumriß und die Türöffnung jeweils eine Kurve, manchmal räumliche Kurve an der C-Säule in Fig. 5 und 18 annehmen, somit ist das Hilfsteil 6.5C der Kurve des Türumrisses bzw. dem Türumriß angepaßt. Mathematisch gesehen, darf diese Kurve auch eine gerade Linie aufweisen, z.B. für die Hintertüren der Vans, LKW. Für solche Fahrzeugtüren können die Halteteile 6.7b, 6.8 in Verbindung mit 6.5, 6.5B anstatt 6.5C verwendet werden. Einsatzbar ist das Teil 6.2aB des Fensterführungsteil 6B genauso wie 6.2a in Fig. 14 bis 16 für die Aufnahme der Haltekloben 33 zwecks Verbund der Fahrzeugtür 8B mit der C-Säule.
 - 15 - Haltekloben 36, am Hilfsteil 6.8 des Fensterführungsteiles 6B verschraubt, mit den zugehörigen Haltelöchern der durch Verstärkungselement 23 versteiften B-Säule in Fig. 14 bis 16.
 - Haltekloben 31, am Hilfsteil 6.6a des Fensterführungsteiles 6 verschraubt, mit ihren Haltelöchern der verstärkten A-Säule, wie durch Verstärkungselement 23.
 - 20 - Haltekloben 33, am Fensterführungsteil 6 verschraubt, mit den zugehörigen Haltelöchern der verstärkten B-Säule. In Analogie sind die Haltekloben 33 am Fensterführungsteil 6B und die zugehörigen Haltelöcher an der verstärkten C-Säule anbringbar. Als Teil des Halteklobens 33 dient die radial verzahnte Stirnfläche der Unterlegscheibe 15.13 in Fig. 15 zu besserem Verkrallen in die Innenfläche der verstärkten B-Säule beim Seitenaufprall. Als fester Bestandteil einer Schraube nach DIN 931 Form Z ist die Unterlegscheibe beim Einsatz unverlierbar.
 - 25 - Haltekloben 34, am Hilfsteil 6.7a des Fensterführungsteiles 6 verschraubt, mit den zugehörigen Haltelöchern der verstärkten B-Säule.
- An den Schenkeln des U-Blockes 17.3, 18.3 kann mehr als ein Paar Haltekloben 15.3, 15.5 angebracht sein. An den ausgebauten Übergangsbereichen der Fahrgastzelle 21, gekennzeichnet durch die gestrichelt gezeichneten Linien "a", "b", "b1" und "c" in Fig. 18 sind mehrere Haltekloben 30, 32, 35, 37 mit gleichen Merkmalen anbringbar.

Bei Anwendung des Assoziativgesetzes für die Anordnung jedes Halterungspaares ist das Anbringen des Halteklobens oder -loches sowohl an dem Fensterführungsteil oder Tragelement als auch an dem Verstärkungsblech als auch an dem U-Block konstruktiv möglich.

- 5 Die mittels Verschweißen an dem Verstärkungsblech fest angebrachte Verstärkungsplatte liegt bereichsweise an der Halteaussparung bzw. an dem Halteloch an oder ist für Verschraubung der Haltekloben vorgesehen. Spielt Mehrgewicht bei schweren Fahrzeugen überhaupt keine große Rolle, so empfiehlt sich der Einsatz von Balken oder Balkenstab als Ersatz für das Verstärkungsblech in Frage.
- 10 Zur Kostensenkung lassen sich mechanische Verbindungselemente wie Unterlegscheibe DIN125, Zylinderschraube DIN912 usw. verwenden. Bei dem Haltekloben 15.4a handelt es sich um eine Niete z.B. nach DIN660. Jeder Haltekloben 15.1 bis 15.5a, 30 bis 37 mit der Ausnahme von 15.4a besteht aus einer Schraube 15.14, einer Hülse 15.11, einem aus mehreren Unterlegscheiben zusammengestellten Distanzring 15.12 und einer mit
- 15 größerem Außendurchmesser versehenen Unterlegscheibe 15.13 in Fig. 3A, 14 bis 18. Aus der fehlenden Möglichkeit zur Einstellung der Toleranzen resultiert der große Toleranzbereich, weshalb sich der preiswerteste Haltekloben 15.4a in Verbindung mit anderen einstellbaren Haltekloben 15.1 bis 15.8, 30 bis 37 zwecks Sicherstellung des Aneinanderkeilens eignet. Für äußerst einwandfreies Aneinanderkeilen bei
- 20 Kostenminimierung durch ganz wenige Halterungspaare ist jedoch der Einsatz der Haltekloben 15.1 bis 15.8, 30 bis 37 ohne Haltekloben 15.4a unabdingbar.

Zwecks einwandfreiem Aneinanderkeilen zwischen Haltekloben / -loch (-aussparung) muß ein kleiner Toleranzbereich in Fig. 3A, 14 bis 18 eingehalten werden. Die

- 25 Anpassung der Toleranzen erfolgt über
- Einbauen einer Hülse mit D nach Suchen aus den mit verschiedenem Außendurchmesser bereits fertiggestellten Hülsen und/oder
 - Entfernen oder Hinzufügen einiger Unterlegscheiben zur Bildung eines neuen Distanzringes mit Länge von l.

- 30 Jede Halteklammer 15.6 in Fig. 4 und 4A besteht aus einer Klammer 15.20 mit einem Innendurchmesser d_1 und einer Spaltbreite s_1 kleiner als d_1 , einer Schraube 15.21, einem aus mehreren Unterlegscheiben zusammengestellten Distanzring 15.22, einem Federring 15.24 und einer Mutter 15.25. Aus Fig. 4 sind s_1 , d_1 und d_2 ersichtlich. Zwecks

- einwandfreiem Aneinanderkeilen zwischen der Halteklammer und dem Verstärkungsrohr 17.1d mit einem Außendurchmesser d_2 kleiner als s_1 muß ein kleiner Toleranzbereich in Fig. 4A eingehalten werden. Die Anpassung der Toleranzen erfolgt über Einbauen einer Halteklammer mit s_1 nach Suchen aus den mit verschiedener Spaltbreite
- 5 bereits fertiggestellten Halteklammern und/oder
- Einbauen eines Verstärkungsrohres mit d_2 nach Suchen aus den mit verschiedenem Außendurchmesser bereits fertiggestellten Verstärkungsrohre und/oder
 - Versetzen des Mittelpunktes des Klammerloches vom Mittelpunkt des Verstärkungsrohres und/oder
- 10 - Entfernen oder Hinzufügen einiger Unterlegscheiben zur Bildung eines neuen Distanzringes mit Dicke von l_1 .

Original PCT / DE 96 / 02120

Original Claims of PCT/DE96/02120

Note, the translation of the amendment from the German word "Anordnen" into "Anordnung" comes up to the same English word "arrangement". Regarding Claims 8 and 9 the non-amended and amended sentences in English are identical.

1. A vehicle door equipped with a door truss comprising
 - at least two impact beams 1, 7, 1B, 7B and
 - at least one window-guide element 6, 6B, 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB to guide and receive a window pane,
 in the event of real arbitrary collision (side collision and/or rollover), where the following clamping means such as clamping holes / clamping blocks 15.1 to 15.5a, 15.7, 15.8, 30 to 37 and clamping hooks 15.6 / reinforcing rod 17.1d, with the exception of clamping part 15.4a, are equipped with means to adjust to permissible tolerances (clearances), wherein
 - a number of clamping parts is arranged to the window-guide element and
 - the respective clamping parts are arranged to vehicle roof 17 and side rail 18
 to define the clamping means such as clamping holes (clamping apertures, clamping oblong holes) / clamping blocks 15.2, 15.2a, 15.4, 15.4a, 15.7, 15.8, which are inter-engaged in the state of deformation in the event of collision and inter-clamped due to the increase of impact energy, so that all series-connected doors are
 - always interlocked to protect passengers against ejection from the passenger compartment and
 - connected with vehicle roof 17 and side rail 18 of the vehicle frame to lower stress due to the increase of structural stiffness and the energy distribution.

2. A vehicle door in the event of real arbitrary collision according to claim 1, characterized by arrangement of
 - one part of clamping means to the top side of the window-guide element and
 - the respective clamping parts to vehicle roof 17
 to define the clamping means: reinforcing rod 17.1d / several clamping hooks 15.6.

3. A vehicle door in the event of real arbitrary collision according to at least one of preceding claims, characterized by arrangement of
 - one part of clamping means to the bottom side of the window-guide element and
 - the respective clamping parts to side rail 18
 to define the clamping means: reinforcing rod 17.1d / several clamping hooks 15.6.

4. A vehicle door in the event of real arbitrary collision (front-, rear-, side collision and/or rollover) according to at least one of preceding claims, characterized by arrangement of
 - a number of the clamping parts of clamping means: clamping holes / clamping blocks 33, 34 to a post section having a part of door lock and
 - the respective clamping parts to the window-guide element of vehicle door 8, 8B adjacent to said post section.

5. A vehicle door in the event of real arbitrary collision according to at least one of preceding claims, characterized by arrangement of at least one U-shaped block **17.3**, **18.3** in the common post section of vehicle doors **8** and **8B** in juxtaposition to receive at least one pair of respective clamping parts **15.3**, **15.3a**, **15.5**, **15.5a** which are form-locking connected with the respective clamping parts arranged to both window-guide elements of said vehicle doors.

6. A vehicle door according to claim 5, wherein the U-shaped block **17.3** with clamping parts **15.3**, **15.3a** as connection element is

- in force-locking connection with the vehicle doors in juxtaposition and
- in force-locking connection with the common post section of said vehicle doors, reinforcing panel **17.1b** disposed along the vehicle roof and transverse girder **17.2c** of the common post sections of both vehicle sides facing each other.

7. A vehicle door according to at least one of claims 5 and 6, wherein the U-shaped block **18.3** with clamping parts **15.5**, **15.5a** as connection element is

- in force-locking connection with the vehicle doors in juxtaposition and
- in force-locking connection with the common post section of said vehicle doors, reinforcing panel **18.1b** disposed along the side rail and transverse girder **18.2** of the common post sections of both vehicle sides facing each other.

8. A vehicle door according to at least one of preceding claims, characterized by arrangement of

- a number of the clamping parts of clamping means: clamping holes / clamping blocks **15.1**, **31**, **36** to a post section, whereto the vehicle door is pivotally attached, and
- the respective clamping parts to the window-guide element of the vehicle door adjacent to said post section.

9. A vehicle door according to at least one of preceding claims, characterized by arrangement of

- a number of the clamping parts of clamping means: clamping holes / clamping blocks **30**, **32**, **35**, **37** to passenger compartment **21** and
- the respective clamping parts to the window-guide element.

10. A vehicle door according to at least one of preceding claims, characterized by arrangement of several clamping means to a compound pair, whereof the vehicle door and vehicle part are inter-engaged in real collision, in different operating planes

11. A vehicle door according to claim 7, wherein a belt case **26** is housed in U-shaped block **18.3**.

12. A vehicle door according to at least one of preceding claims, characterized by use of one stiff U-shaped window-guide element **6**, **6B**, both ends of which face the side rail.

13. A vehicle door according to claim 12, wherein both ends of stiff U-shaped window-guide element **6**, **6B** are force-locking connected with each other by window-guide element **6.4**, **6.4B**.

14. A vehicle door according to at least one of claims 1 to 11, characterized by use of two stiff window-guide elements **6.1a**, **6.2a**, **6.1aB**, **6.2aB** and the respective window guides **6.1**, **6.2**, **6.1B**, **6.2B**.

15. A vehicle door according to at least one of claims 1 to 11, characterized by use of one stiff window-guide element 6, 6B and two window guides.

16. A vehicle door according to at least one of claims 1 to 11, wherein the vehicle part, which is vehicle roof or passenger compartment, reinforced by a reinforcing plate or element is provided with reinforcing element and transverse girder of the post sections of both vehicle sides facing each other.

17. A vehicle door according to at least one of preceding claims, characterized by assembling a clamping part from mechanical connection elements such as screw, rivet, washer, nut, pin, clamping rings etc. and

- a clamping hook 15.6 with interior diameter d_1 and gap s_1 or
- a sleeve 15.11 and washer 15.13 with outer diameter D in case of clamping block, where said part provided with a means to adjust the tolerances between said part and the corresponding clamping part from outside the vehicle is bolted to a window-guide element, block, U-shaped block or reinforcing element of the passenger compartment, post section, vehicle roof or side rail.

18. A vehicle door according to claim 17, wherein the front region of washer 15.13 has radial teeth.

19. A vehicle door according to at least one of claims 17 and 18, wherein the washer is an integral part of a screw.

20. A vehicle door according to at least one of preceding claims, wherein the clamping means comprises

- a clamping hole in window-guide element 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB and
- a clamping block 15.1 arranged to a reinforcing plate of the post section, whereto the transverse girder 17.2d and reinforcing panel 17.1c disposed along the vehicle roof or side rail are rigidly attached.

21. A vehicle door according to at least one of preceding claims, wherein the clamping means comprises

- a clamping block 15.2a arranged to block 6.11 of window-guide element 6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B and
- a clamping hole in reinforcing panel 17.1 disposed along the vehicle roof or side rail, where said reinforcing panel 17.1 is rigidly attached to the post section and
 - to reinforcing plate 17.2a and transverse girders 17.2, 17.2b or
 - to reinforcing plate 17.2a.

22. A vehicle door according to at least one of preceding claims, wherein the clamping means comprises

- a clamping hole in reinforcing panel 17.1a, 18.1, 18.1a disposed along the vehicle roof or side rail and
- a clamping block 15.2, 15.4, 15.4a arranged to window-guide element 6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B.

23. A vehicle door according to at least one of preceding claims, wherein the compound pair: vehicle door / vehicle part, which is vehicle roof or side rail, is provided with a clamping means, in which

- a reinforcing rod 17.1d disposed along the vehicle part is arranged to two transverse girders 17.2e, 17.2f or 17.2f, 17.2g and
- at least two clamping hooks 15.6 are arranged to window-guide elements 6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4 or 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B.

24. A vehicle door according to at least one of preceding claims, wherein the compound pair: juxtaposed vehicle doors / vehicle part, which is vehicle roof or side rail, is provided with a clamping means, in which

- a reinforcing rod 17.1d disposed along the vehicle part is arranged to transverse girders 17.2e, 17.2f, 17.2g and
- at least four clamping hooks 15.6 are arranged to window-guide elements 6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B.

25. A vehicle door according to at least one of preceding claims, wherein the clamping means comprises

- a clamping block 30, 32, 35 arranged to reinforcing element 21.1, 21.4, 21.1B of the top transition region of passenger compartment 21 and
- a clamping hole in auxiliary part 6.5, 6.5B arranged to window-guide element 6, 6B.

26. A vehicle door according to at least one of preceding claims, wherein the clamping means comprises

- a clamping block 30, 35 arranged to reinforcing element 21.2, 21.2B of the post-section-transition region of passenger compartment 21 and
- a clamping hole in auxiliary part 6.5, 6.5B arranged to window-guide element 6, 6B and impact beam 1, 1B.

27. A vehicle door according to at least one of preceding claims, wherein the clamping means comprises

- a clamping block 30, 32, 35 arranged to reinforcing element 21.3, 21.5, 21.3B of the bottom side of the transition region of passenger compartment 21 and
- a clamping hole in auxiliary part 6.5, 6.5B arranged to window-guide element 6, 6B and auxiliary part 6.6b, 6.7b, 6.8.

28. A vehicle door according to at least one of preceding claims, wherein an auxiliary part 6.5C adapted to the outer door-contour is arranged to window-guide element 6B and impact beams 1B, 7B.

29. A vehicle door according to at least one of preceding claims, wherein the clamping means comprises

- a clamping block 37 arranged to reinforcing element 21.4B, 21.6B, 21.5B of the post-section side of the transition region of passenger compartment 21 and
- a clamping hole in outer door-contour-shaped auxiliary part 6.5C.

30. A vehicle door according to at least one of preceding claims, wherein the clamping means comprises

- a clamping block 31, 36 arranged to auxiliary part 6.6a, 6.8 of window-guide element 6, 6B and
- a clamping hole arranged in the post section reinforced by reinforcing element 23, provided with a part of door lock and adjacent to said window-guide element.

31. A vehicle door according to at least one of preceding claims, wherein the clamping means comprises

- a clamping block 33 arranged to window-guide element 6, 6B and
- a clamping hole arranged in the post section reinforced by reinforcing element 23, provided with a part of door lock and adjacent to said window-guide element.

32. A vehicle door according to at least one of preceding claims, wherein the clamping means comprises

- a clamping block 34 arranged to auxiliary part 6.7a of window-guide element 6, 6B and
- a clamping hole arranged in the post section reinforced by reinforcing element 23, provided with a part of door lock and adjacent to said window-guide element.

33. A vehicle door, which is tailgate door, sliding side door or cargo door, according to at least one of preceding claims, characterized by the same features of the vehicle door.

34. A vehicle door according to all preceding claims, characterised by use of metal, compound material, glass fibre reinforced material or non-metal material for material of the clamping part, window-guide element, auxiliary part, reinforcing element (transverse girder, reinforcing rod, plate, panel) and U-shaped block.

Patentansprüche

- 1. Fahrzeugtür mit einem Türfachwerk bestehend aus
- mindestens zwei Aufprallbalken 1, 7, 1B, 7B und
 - 5 - mindestens einem Fensterführungsteil 6, 6B, 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB zur Führung und Aufnahme einer Fensterscheibe bei realem Aufprall (Seitenaufprall und/oder Überschlagen), wobei die Halterungspaare Haltelöcher / Haltekloben 15.1 bis 15.5a, 15.7, 15.8, 30 bis 37 und Halteklammern 15.6 / Verstärkungsrohr 17.1d., ausgenommen das Halterungsteil 15.4a, mit der Möglichkeit
 - 10 zur Einstellung der Mindestspiele (Toleranzen) ausgestattet sind, dadurch gekennzeichnet, daß
 - an dem Fensterführungsteil eine Anzahl von Halterungsteilen und
 - an dem Dach 17 sowie Schweller 18 die zugehörigen Halterungsteile angeordnet sind, zur Bildung der Halterungspaare Haltelöcher (Halteaussparungen, Längslöcher) /
 - 15 Haltekloben 15.2, 15.2a, 15.4, 15.4a, 15.7, 15.8, welche ausschließlich beim Aufprall infolge der Mindestspiele im Verformungszustand aneinandergekeilt und infolge zunehmender Aufprallenergie ineinander verkrallt sind, so daß alle hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren
 - zum Schutz gegen Herausschleudern der Insassen immer verriegelt und
 - 20 - mit dem Dach 17 sowie Schweller 18 der Bodengruppe zur Spannungsverringering durch Erhöhung der Struktursteifigkeit und Verteilung der Aufprallenergie verbunden sind.
- 2. Fahrzeugtür bei realem Aufprall nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Anordnen
- 25 - ein Teil des Halterungspaares an dem dachseitigen Fensterführungsteil und
 - das andere Teil des Halterungspaares am Dach 17
- zur Bildung jenes Halterungspaares Verstärkungsrohr 17.1d / mehrerer Halteklammern 15.6.

⇒ ~~3.~~ Fahrzeugtür bei realem Aufprall nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnen

- ein Teil des Halterungspaares an dem schwellerseitigen Fensterführungsteil und
- das andere Teil des Halterungspaares am Schweller 18

5 zur Bildung jenes Halterungspaares Verstärkungsrohr 17.1d / mehrerer Halteklammern 15.6.

⇒ ~~4.~~ Fahrzeugtür bei realem Aufprall (Front-, Heck-, Seitenaufprall und/oder Überschlagen) nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnen

- 10 - einer Anzahl von Halterungsteilen der Halterungspaare Haltelöcher / Haltekloben 33, 34 an einer mit einem Teil eines Türschließmechanismus versehenen Säule und
- der zugehörigen Halterungsteile an dem jener Säule benachbarten Fensterführungsteil der mit dem anderen Teil jenes Türschließmechanismus versehenen Fahrzeugtür 8, 8B.

⇒ 15 ~~5.~~ Fahrzeugtür bei realem Aufprall nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnen von mindestens einem U-Block 17.3, 18.3 in der gemeinsamen Säule der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren 8 und 8B zur Aufnahme von mindestens ein Paar Halterungsteilen 15.3, 15.3a, 15.5, 15.5a in formschlüssiger Verbindung mit dem korrespondierenden Paar Halterungsteilen, welche an beiden jener

20 Säule benachbarten Fensterführungsteilen jener Fahrzeugtüren angeordnet sind.

⇒ ~~6.~~ Fahrzeugtür nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der U-Block 17.3 mit Halterungsteilen 15.3, 15.3a als Verbindungselement ist,

- in formschlüssiger Verbindung mit den nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren und
- 25 - in kraftschlüssiger Verbindung mit der gemeinsamen Säule jener Fahrzeugtüren, einem entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsblech 17.1b und einem Querträger 17.2c der gegenüberliegenden gemeinsamen Säulen beider Fahrzeugseiten.

⇒ ~~7.~~ Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 5 und 6, dadurch gekennzeichnet,

30 daß der U-Block 18.3 mit Halterungsteilen 15.5, 15.5a als Verbindungselement ist,

- in formschlüssiger Verbindung mit den nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren und
- in kraftschlüssiger Verbindung mit der gemeinsamen Säule jener Fahrzeugtüren, einem entlang dem Schweller verlaufenden Verstärkungsblech 18.1b und einem Querträger 18.2 der gegenüberliegenden gemeinsamen Säulen beider Fahrzeugseiten.

- ⇒ ~~8~~ Fahrzeugtür bei realem Aufprall nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnen
- einer Anzahl von Halterungsteilen der Halterungspaare Haltelöcher / Haltekloben 15.1, 31, 36 an einer Säule, woran die Fahrzeugtür drehbar gelagert ist, und
 - 5 - der zugehörigen Halterungsteile am jener Säule benachbarten Fensterführungsteil jener Fahrzeugtür.
- ⇒ ~~9~~ Fahrzeugtür bei realem Aufprall nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnen
- 10 - einer Anzahl von Halterungsteilen der Halterungspaare Haltelöcher / Haltekloben 30, 32, 35, 37 an einer Fahrgastzelle 21 und
 - der zugehörigen Halterungsteile am Fensterführungsteil.
- ⇒ ~~10~~ Fahrzeugtür bei realem Aufprall nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnen mehrerer zusammengehöriger Halterungspaare an einem Verbundpaar in ungleichen Wirkebenen, dessen Fahrzeugtür und Fahrzeugteil bei realem Aufprall miteinander verbunden sind.
- ⇒ ~~11~~ Fahrzeugtür nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein Gurtgehäuse 26 im U-Block 18.3 unterbringbar ist.
- ⇒ ~~12~~ Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Verwendung eines einzigen, festigkeitsmäßig hohen U-Profil Fensterführungsteiles 6, 6B, dessen beide Enden nach dem Schweller gerichtet sind.
- 25
- ⇒ ~~13~~ Fahrzeugtür nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß beide Enden des festigkeitsmäßig hohen U-Profil Fensterführungsteiles 6, 6B miteinander durch ein Fensterführungsteil 6.4, 6.4B kraftschlüssig verbunden sind.
- ⇒ 30 ~~14~~ Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch Verwendung zweier festigkeitsmäßig hoher Fensterführungsteile 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB und der zugehörigen Fensterführungsschienen 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B.
- ⇒ ~~15~~ Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch
- 35 Verwendung eines festigkeitsmäßig hohen Fensterführungsteiles 6, 6B und zweier Fensterführungsschienen.

⇒ 16. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch festes Anbringen der Verstärkungsplatte bzw. des Verstärkungselementes am für Halterungsteile vorgesehenen Fahrzeugteil, welches als Dach oder Fahrgastzelle mit Verstärkungselement, Querträger der gegenüberliegenden Säulen beider Fahrzeugseiten
5 versehen ist.

⇒ 17. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Zusammenbauen eines Halterungsteiles aus mechanischen Verbindungselementen wie Schraube, Niete, Unterlegscheiben, Muttern, Stift, Sicherungsringen, -scheiben usw.
10 sowie

- einer Halteklammer 15.6 mit Innendurchmesser d_1 und Spaltbreite s_1 oder
- einer Hülse 15.11 und Unterlegscheibe 15.13 mit Durchmesser D bei Haltekloben, welches mit einer konstruktiven Einstellmöglichkeit von außen zur Einhaltung der Toleranzen zwischen ihm und dem zugehörigen Halterungsteil ausgestattet ist und mit
15 einem Fensterführungsteil, Block, U-Block oder Verstärkungselement der Fahrgastzelle, Säule, des Daches oder Schwellers verschraubt wird.

⇒ 18. Fahrzeugtür nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterlegscheibe 15.13 mit einer radial verzahnten Stirnfläche versehen ist.

20

⇒ 19. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 17 und 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterlegscheibe ein fester Bestandteil der Schraube ist.

⇒ 20. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch
25 gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- ein an dem Fensterführungsteil 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB angeordnetes Halteloch und
- einen an einer Verstärkungsplatte der Säule angeordneten Haltekloben 15.1, wobei an jener Säule der Querträger 17.2d sowie das entlang dem Dach oder Schweller verlaufende Verstärkungsblech 17.1c fest angebracht sind.

30

~~21~~ Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen an einem Block 6.11 des Fensterführungsteiles 6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B angeordneten Haltekloben 15.2a und
- 5 - ein an dem entlang dem Dach oder Schweller verlaufenden Verstärkungsblech 17.1 angeordnetes Halteloch, wobei dieses Verstärkungsblech 17.1 an
 - der Säule, Verstärkungsplatte 17.2a sowie den Querträgern 17.2, 17.2b oder
 - der Säule und Verstärkungsplatte 17.2a fest angebracht ist.

10 ~~22~~ Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- ein am entlang dem Dach oder Schweller verlaufenden Verstärkungsblech 17.1a, 18.1, 18.1a angeordnetes Halteloch und
- einen am Fensterführungsteil 6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B
- 15 angeordneten Haltekloben 15.2, 15.4, 15.4a.

~~23~~ Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbundpaar Fahrzeugtür / Fahrzeugteil, welches Dach oder Schweller ist, mit einem Halterungspaar versehen ist, dessen

- 20 - entlang dem Fahrzeugteil verlaufendes Verstärkungsrohr 17.1d an zwei Querträgern 17.2e, 17.2f oder 17.2f, 17.2g und
- mindestens zwei Halteklammern 15.6 an den Fensterführungsteilen 6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4 oder 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B angeordnet sind.

25 ~~24~~ Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbundpaar nebeneinanderliegende Fahrzeugtüren / Fahrzeugteil, welches Dach oder Schweller ist, mit einem Halterungspaar versehen ist, dessen

- entlang dem Fahrzeugteil verlaufendes Verstärkungsrohr 17.1d an den Querträgern
- 30 17.2e, 17.2f, 17.2g und
- mindestens vier Halteklammern 15.6 an den Fensterführungsteilen 6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B angeordnet sind.

25. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen Haltekloben 30, 32, 35, welcher an den jeweiligen Verstärkungselementen 21.1, 21.4, 21.1B der dachseitigen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 angeordnet ist, und
- ein Halteloch der zugehörigen Hilfsteile 6.5, 6.5B, welche an den jeweiligen Fensterführungsteilen 6, 6B angeordnet sind.

26. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen Haltekloben 30, 35, welcher an den jeweiligen Verstärkungselementen 21.2, 21.2B der türmittigen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 angeordnet ist, und
- ein Halteloch der zugehörigen Hilfsteile 6.5, 6.5B, welche an den jeweiligen Fensterführungsteilen 6, 6B und Aufprallbalken 1, 1B angeordnet sind.

27. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen Haltekloben 30, 32, 35, welcher an den jeweiligen Verstärkungselementen 21.3, 21.5, 21.3B der schwellerseitigen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 angeordnet ist, und
- ein Halteloch der zugehörigen Hilfsteile 6.5, 6.5B, welche an den jeweiligen Fensterführungsteilen 6, 6B und Hilfsteilen 6.6b, 6.7b, 6.8 angeordnet sind.

28. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Hilfsteil 6.5C dem Türumriß angepaßt und an dem Fensterführungsteil 6B sowie den Aufprallbalken 1B, 7B angeordnet ist.

29. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen Haltekloben 37, welcher an dem Verstärkungselementen 21.4B, 21.6B, 21.5B der säuleseitigen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 angeordnet ist, und
- ein Halteloch des Türumriß-förmigen Hilfsteiles 6.5C.

~~30.~~ Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen Haltekloben 31, 36, welcher am Hilfstteil 6.6a, 6.8 des Fensterführungsteiles 6, 6B angeordnet ist, und
- 5 - ein Halteloch, welches an der durch Verstärkungselement 23 versteiften, mit einem Teil des Türschließmechanismus versehenen, jenem Fensterführungsteil benachbarten Säule angeordnet ist.

~~31.~~ Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen am Fensterführungsteil 6, 6B angeordneten Haltekloben 33 und
- ein Halteloch, welches an der durch Verstärkungselement 23 versteiften, mit einem Teil des Türschließmechanismus versehenen, jenem Fensterführungsteil benachbarten Säule angeordnet ist.

~~32.~~ Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen am Hilfstteil 6.7a des Fensterführungsteiles 6, 6B angeordneten Haltekloben 34 und
- 20 - ein Halteloch, welches an der durch Verstärkungselement 23 versteiften, mit einem Teil des Türschließmechanismus versehenen, jenem Fensterführungsteil benachbarten Säule angeordnet ist.

~~33.~~ Fahrzeugtür als Hecktür, Schiebetür oder Ladedoppeltür nach jedem Anspruch, gekennzeichnet durch die gleichen Merkmale der Fahrzeugtür.

~~34.~~ Fahrzeugtür nach allen vorgenannten Ansprüchen, gekennzeichnet durch Verwendung von Metallen, Verbundmaterialien, glasfaserverstärkten oder nichtmetallischen Werkstoffen für das Material des Halteklobens, Fensterführungsteiles, 30 Tragelementes, Hilfstteiles Verstärkungsrohres, Verstärkungselementes (Querträgers, Verstärkungsblechs, der Verstärkungsplatte), U-Blocks und der Halteklammer.

8/4/97

ist beendet
1. geändert.

-10-

1 St. Amendement

Die Deformation des Anschlußbereiches Dach / Türrahmen 8.15 und das Aufheben formschlüssiger Verbindung gestatteten die Intrusion der Fahrertür jenes Unfallfahrzeuges der Nobelmarke nach Kollisionsart VI. Nach Belastungsfällen IV und V steht der Anschlußbereich Dach / Türrahmen unter Querlast F_0 und der obere Türrahmen 5 8.15 unter Biegemoment M_{zcs} .

Zwischen jeder stark deformierten Fahrzeugtür und der zugehörigen Aussparung der Fahrgastzelle bei Kollaps der B-Säule sind Spalten gebildet, nachdem die sehr hohe Stoßstange eines Geländewagens gegen die Fahrzeugseite eines Testfahrzeuges nach Kollisionsklasse U1 in Fig. 13 prallte, beim ADAC-Crashversuch in Ausgabe 10/96.

10 Durch große Querlast S_y , S_z und/oder Verformung der B-Säule kommt formschlüssige Verbindung, geschweige Ineinanderverkrallen der Halterungspaare gemäß EP 0642940 A1 und EP 0423465A1 nicht zustande.

Erklärbar sind das Auflösen formschlüssiger Verbindung aller herkömmlichen Halterungspaare sowie des Türschließmechanismus durch *Verformungszustände* als Folge 15 des idealen Belastungsfalles und die erfindungsgemäßen Gegenmaßnahmen in Abs. D, I sowie J.

Auf die Ergebnisse des Erfinders nahm die Geschäftsführung des Büros für Kfz-Technik wie folgt Stellung:

20 "Das Problem liegt dabei in der Vielfältigkeit des realen Unfallgeschehens, das nicht einfach durch Crashversuche simuliert werden kann".

Ständig erweitert wird die Vielfältigkeit der Kollisionsarten durch den verschärften EU-Seitenaufpralltest, FMVSS 214, die 1. Stufe des EU-Frontcrashtests gegen eine 30⁰ 25 Barriere mit Anti-Abgleitstreben sowie die ab Okt. 98 geltende 2. Stufe mit 40% Offset gegen eine *verformbare* (deformierbare ist eine falsche Übersetzung aus Englisch) Barriere. Ungleiche Verformungszustände in ADAC 9/95 lieferten drei Crashversuche eines Testfahrzeuges gegen eine unverformbare, verformbare Barriere und ein Testfahrzeug desselben Typs, weil die Lastverteilung, die Verformbarkeit der 30 gegeneinander kollidierenden Massen, Aufprallbedingung usw. verschieden sind.

Der Erfindung für Erhöhung der Struktursteifigkeit und für Schutzwirkung gegen das Herausschleudern von Insassen bei realem beliebigem Aufprall liegt mithin die Aufgabe zugrunde, das Aneinanderverkeilen der mit großen Fertigungstoleranzen bedingt durch 35 Fahrzeugbau und Türmontage versehenen Halterungspaare der Verbundpaare

sicherzustellen. Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe besteht in den Merkmalen des Patentanspruches 1. Die Unteransprüche beschreiben vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung. Jene Lösung und Ausbildungen setzen sich aus folgenden Lösungsansätzen zusammen:

- 5 – formschlüssige Verbindung durch die Einstellung der von außen montierbaren und einstellbaren Halterungsteile auf Mindesspiele zum Sicherstellen der Türverriegelung und des Aneinanderverkeilens der Halterungspaare zwecks Verbund aller hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren mit allen Säulen, dem Dach 17, der mit den gegenüberliegenden Schwellern 18 kraftschlüssig verbundenen Bodengruppe und der Fahrgastzelle 21 bei realem beliebigem Aufprall.
- 10 – Halterungspaare mit Einstellmöglichkeit wie Haltelöcher / Haltekloben 15.1 bis 15.5a, 15.7, 15.8, Halteklammern 15.6 / Verstärkungsrohr 17.1d sowie Haltelöcher / Haltekloben 30 bis 37 in Fig. 1, 3, 3A, 4, 4A und 14 bis 18,
- Fensterführungsteile zur Aufnahme der Halterungsteile,
- 15 – platzsparende und kostengünstige Halterungsteile,
- Anordnen der Halterungspaare an einem Verbundpaar in mindestens zwei Wirkebenen,
- Anordnen des Halteloches möglichst an dem Fahrzeugteil zwecks formschlüssiger Unterbringung des Halteklobens im Innern des Fahrzeugteiles und
- U-Block zur formschlüssigen Verbindung der Halterungsteile mit den zugehörigen
- 20 Halterungsteilen der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren.

Für Insassenschutz bei realem Aufprall wie Kollisionen I bis VIII sind die Halterungspaare aus Stand der Technik nicht geeignet. Die Realisierung für zusätzlichen Insassenschutz bedeutet Mehrkosten, F&E-Mehraufwand, Gewichtszunahme und

25 Verwendung anderer Erfindungen.

Kurzfassung der mit der Erfindung erzielten Vorteile:

- A) Zeiteinsparung wegen der Montage und Justierung von außen.
- B) weniger Ausschußquote.
- C) platzsparende und preiswertere Bauweise.
- 30 D) ungleiche Wirkebenen für jedes Verbundpaar zur Optimierung des Aneinanderkeilens und Ineinanderverkrallens in Verbindung mit Energieabsorption in unterschiedlichen

1. St. Amended
1. geändert

8 April 97

Patentansprüche

1. Fahrzeugtür mit einem Türfachwerk bestehend aus
- mindestens zwei Aufprallbalken 1, 7, 1B, 7B und
 - 5 - mindestens einem Fensterführungsteil 6, 6B, 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB zur Führung und Aufnahme einer Fensterscheibe, wobei
 - * folgende Halterungspaare (Halterungsteile / Halterungsteile) wie Haltelöcher / Haltekloben 15.1 bis 15.5a, 15.7, 15.8, 30 bis 37 und Halteklammern 15.6 /
 - 10 Verstärkungsrohr 17.1d, ausgenommen das Halterungsteil 15.4a, mit der Möglichkeit zur Einstellung der Mindestspiele (Toleranzen) und
 - * das Fahrzeug mit folgenden Verbundpaaren (Fahrzeugteilen / Fahrzeugteilen) wie Fahrzeugtür / Dach 17, Fahrzeugtür / Schweller 18, Fahrzeugtür / Säule(n), Fahrzeugtür 8 / Fahrzeugtür 8B und Fahrzeugtür / Fahrgastzelle 21
 - 15 versehen sind, gekennzeichnet durch Anordnung
 - einer Anzahl von Halterungsteilen an dem Fensterführungsteil und
 - der zugehörigen Halterungsteile an dem Dach 17 sowie Schweller 18 zur Bildung der Halterungspaare Haltelöcher (Halteaussparungen, Längslöcher) / Haltekloben 15.2, 15.2a, 15.4, 15.4a, 15.7, 15.8, deren Verbindung durch die Einstellung
 - 20 auf die Mindestspiele beim Türschließen formschlüssig ist, zwecks einwandfreiem Aneinanderkeilen im Verformungszustand bei realem beliebigem Aufprall (Seitenaufprall und/oder Überschlagen) und Ineinanderverkrallen infolge zunehmender Aufprallenergie, so daß alle hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren
 - zum Schutz gegen Herausschleudern der Insassen immer verriegelt und
 - 25 - mit dem Dach 17 sowie Schweller 18 der Bodengruppe zur Spannungsverringern durch Erhöhung der Struktursteifigkeit und Verteilung der Aufprallenergie verbunden sind.
2. Fahrzeugtür bei realem beliebigem Aufprall nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch
- 30 Anordnung
- eines Halterungsteiles an dem dachseitigen Fensterführungsteil und
 - des zugehörigen Halterungsteiles am Dach 17 zur Bildung des Halterungspaares Verstärkungsrohr 17.1d / mehrerer Halteklammern 15.6.

A St. Amended Went.



3. Fahrzeugtür bei realem beliebigem Aufprall nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung

→ eines Halterungsteiles an dem schwellerseitigen Fensterführungsteil und

5 - des zugehörigen Halterungsteiles am Schweller 18

zur Bildung des Halterungspaares Verstärkungsrohr 17.1d / mehrerer Halteklammern 15.6.

4. Fahrzeugtür bei realem beliebigem Aufprall (Front-, Heck-, Seitenaufprall und/oder

10 Überschlagen) nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung

- einer Anzahl von Halterungsteilen der Halterungspaare Haltelöcher / Haltekloben 33, 34 an einer mit einem Teil eines Türschließmechanismus versehenen Säule und

15 - der zugehörigen Halterungsteile an dem jener Säule benachbarten Fensterführungsteil der mit dem anderen Teil jenes Türschließmechanismus versehenen Fahrzeugtür 8, 8B.

5. Fahrzeugtür bei realem beliebigem Aufprall nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung

→ eines U-Blockes 17.3, 18.3 in der gemeinsamen Säule der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren 8 und 8B und

20 eines Paares Halterungsteile 15.3, 15.3a, 15.5, 15.5a an beiden Fensterführungsteilen jener Fahrzeugtüren

6. Fahrzeugtür nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der U-Block 17.3 als

25 Verbindungselement der Fahrzeugtüren, Säule und Fahrzeugseiten ist

- in formschlüssiger Verbindung mit Halterungsteilen 15.3, 15.3a der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren und

30 - in kraftschlüssiger Verbindung mit der gemeinsamen Säule jener Fahrzeugtüren, einem entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsblech 17.1b und einem Querträger 17.2c der gegenüberliegenden gemeinsamen Säulen beider Fahrzeugseiten.

7. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß der U-Block 18.3 als Verbindungselement der Fahrzeugtüren, Säule und Fahrzeugseiten ist

- in formschlüssiger Verbindung mit Halterungsteilen 15.5, 15.5a der
5 nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren und
- in kraftschlüssiger Verbindung mit der gemeinsamen Säule jener Fahrzeugtüren, einem entlang dem Schweller verlaufenden Verstärkungsblech 18.1b und einem Querträger 18.2 der gegenüberliegenden gemeinsamen Säulen beider Fahrzeugseiten.

10 8. Fahrzeugtür bei realem beliebigem Aufprall nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung

- einer Anzahl von Halterungsteilen der Halterungspaare Haltelöcher / Haltekloben 15.1, 31, 36 an einer Säule, woran die Fahrzeugtür drehbar gelagert ist, und
- der zugehörigen Halterungsteile am jener Säule benachbarten Fensterführungsteil jener
15 Fahrzeugtür.

9. Fahrzeugtür bei realem beliebigem Aufprall nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung

- einer Anzahl von Halterungsteilen der Halterungspaare Haltelöcher / Haltekloben 30,
20 32, 35, 37 an einer Fahrgastzelle 21 und
- der zugehörigen Halterungsteile am Fensterführungsteil.

~~10. Fahrzeugtür bei realem beliebigem Aufprall nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung mehrerer Halterungspaare an einem~~

25 ~~Verbundpaar Fahrzeugtür / Fahrzeugteil in ungleichen Wirkebenen.~~

11. Fahrzeugtür nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein Gurtgehäuse 26 im U-Block 18.3 unterbringbar ist.

30 ~~12. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Verwendung eines einzigen, festigkeitsmäßig hohen U-Profil Fensterführungsteiles~~
~~6, 6B, dessen beide Enden nach einem unteren Fahrzeugteil und oberes Teil nach einem anderen Fahrzeugteil gerichtet sind, zwecks Aufnahme der Halterungsteile.~~

35 13. Fahrzeugtür nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß beide Enden des festigkeitsmäßig hohen U-Profil Fensterführungsteiles 6, 6B miteinander durch ein Fensterführungsteil 6.4, 6.4B kraftschlüssig verbunden sind.

1. gegenstand

14. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch Verwendung zweier festigkeitsmäßig hoher Fensterführungsteile **6.1a**, **6.2a**, **6.1aB**, **6.2aB** und der zugehörigen Fensterführungsschienen **6.1**, **6.2**, **6.1B**, **6.2B**.

5 15. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch Verwendung eines festigkeitsmäßig hohen Fensterführungsteiles **6**, **6B** und zweier Fensterführungsschienen.

16. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet,
10 daß durch Verstärkungsplatte bzw. Verstärkungselement das für Halterungsteile vorgesehene Fahrzeugteil verstärkt wird, welches als Dach oder Fahrgastzelle mit Verstärkungselement, Querträger der gegenüberliegenden Säulen beider Fahrzeugseiten versehen ist.


15 17. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungsteil bestehend aus mechanischen Verbindungselementen wie Schraube, Niete, Unterlegscheiben, Muttern, Stift, Sicherungsringen, -scheiben usw. sowie

– einer Halteklammer **15.6** mit Innendurchmesser d_1 und Spaltbreite s_1 oder
20 – einer Hülse **15.11** und Unterlegscheibe **15.13** mit Durchmesser D bei Haltekloben, mit einer konstruktiven Einstellmöglichkeit von außen zur Einhaltung der Toleranzen zwischen ihm und dem zugehörigen Halterungsteil ausgestattet ist.

18. Fahrzeugtür nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterlegscheibe
25 **15.13** mit einer radial verzahnten Stirnfläche versehen ist.

19. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 17 und 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterlegscheibe ein fester Bestandteil der Schraube ist.

30 ~~20~~. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

 – ein an dem Fensterführungsteil **6.1a**, **6.2a**, **6.1aB**, **6.2aB** angeordnetes Halteloch und
– einen an einer Verstärkungsplatte der Säule angeordneten Haltekloben **15.1**,
wobei an jener Säule der Querträger **17.2d** sowie das entlang dem Dach oder Schweller
35 verlaufende Verstärkungsblech **17.1c** fest angebracht sind.

~~21.~~ Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- - einen an einem Block 6.11 des Fensterführungsteiles 6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B angeordneten Haltekloben 15.2a und
- 5 - ein an dem entlang dem Dach oder Schweller verlaufenden Verstärkungsblech 17.1 angeordnetes Halteloch, wobei dieses Verstärkungsblech 17.1 an der Säule und an
 - * der Verstärkungsplatte 17.2a sowie den Querträgern 17.2, 17.2b oder
 - * der Verstärkungsplatte 17.2afest angebracht ist.

10

~~22.~~ Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- - ein am entlang dem Dach oder Schweller verlaufenden Verstärkungsblech 17.1a, 18.1, 18.1a angeordnetes Halteloch und
- 15 - einen am Fensterführungsteil 6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B angeordneten Haltekloben 15.2, 15.4, 15.4a.

~~23.~~ Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbundpaar Fahrzeugtür / Fahrzeugteil, welches Dach oder

20 Schweller ist, mit einem Halterungspaar versehen ist, dessen

- entlang dem Fahrzeugteil verlaufendes Verstärkungsrohr 17.1d an zwei Querträgern 17.2e, 17.2f oder 17.2f, 17.2g und

- - mindestens zwei Halteklammern 15.6 an den Fensterführungsteilen 6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4 oder 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B angeordnet sind.

25

~~24.~~ Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbundpaar nebeneinanderliegende Fahrzeugtüren / Fahrzeugteil, welches Dach oder Schweller ist, mit einem Halterungspaar versehen ist, dessen

- 30 - entlang dem Fahrzeugteil verlaufendes Verstärkungsrohr 17.1d an den Querträgern 17.2e, 17.2f, 17.2g und

- - mindestens vier Halteklammern 15.6 an den Fensterführungsteilen 6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B angeordnet sind.


25. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- ein Halteloch der zugehörigen Hilfsteile 6.5, 6.5B, welche an den jeweiligen Fensterführungsteilen 6, 6B ~~angeordnet~~ sind, und

- 5 - einen Haltekloben 30, 32, 35, welcher an den jeweiligen Verstärkungselementen 21.1, 21.4, 21.1B der dachseitigen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 ~~angeordnet~~ ist.

26. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- 10 - einen Haltekloben 30, 35, welcher an den jeweiligen Verstärkungselementen 21.2, 21.2B der türmittigen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 ~~angeordnet~~ ist, und

-  - ein Halteloch der zugehörigen Hilfsteile 6.5, 6.5B, welche an den jeweiligen Fensterführungsteilen 6, 6B und Aufprallbalken 1, 1B ~~angeordnet~~ sind.

15 27. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen Haltekloben 30, 32, 35, welcher an den jeweiligen Verstärkungselementen 21.3, 21.5, 21.3B der schwellerseitigen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 ~~angeordnet~~ ist, und


- 20 - ein Halteloch der zugehörigen Hilfsteile 6.5, 6.5B, welche an den jeweiligen Fensterführungsteilen 6, 6B und Hilfsteilen 6.6b, 6.7b, 6.8 ~~angeordnet~~ sind.

28. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung eines dem Türumriß angepaßten Hilfsteiles 6.5C an dem

- 25 Fensterführungsteil 6B sowie den Aufprallbalken 1B, 7B.

29. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

- einen Haltekloben 37, welcher an dem Verstärkungselementen 21.4B, 21.6B, 21.5B der säuleseitigen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 ~~angeordnet~~ ist, und

-  - ein Halteloch des Türumriß-förmigen Hilfsteiles 6.5C.

geändert

~~30.~~ Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

– einen Haltekloben 31, 36, welcher am Hilfstiel 6.6a, 6.8 des Fensterführungsteiles 6,

→ ~~6B~~ angeordnet ist, und

5 – ein Halteloch, welches an der durch Verstärkungselement 23 versteiften, jenem Fensterführungsteil benachbarten Säule angeordnet ist.

~~31.~~ Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

→ 10 – einen am Fensterführungsteil 6, ~~6B~~ angeordneten Haltekloben 33 und

– ein Halteloch, welches an der durch Verstärkungselement 23 versteiften, mit einem

~~Teil~~ des Türschließmechanismus versehenen, jenem Fensterführungsteil benachbarten Säule angeordnet ist.

15 ~~32.~~ Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

– einen am Hilfstiel 6.7a des Fensterführungsteiles 6, ~~6B~~ angeordneten Haltekloben 34 und

– ein Halteloch, welches an der durch Verstärkungselement 23 versteiften, mit einem

20 ~~Teil~~ des Türschließmechanismus versehenen, jenem Fensterführungsteil benachbarten Säule angeordnet ist.

33. Fahrzeugtür nach allen vorgenannten Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß die Heck-, Schiebe- oder Ladedoppeltür die gleichen Merkmale der Fahrzeugtür aufweist.

25

34. Fahrzeugtür nach allen vorgenannten Ansprüchen, gekennzeichnet durch Verwendung von Metallen, Verbundmaterialien, glasfaserverstärkten oder nichtmetallischen Werkstoffen für das Material des Halteklobens, Fensterführungsteiles, Tragelementes, Hilfstieles Verstärkungsrohres, Verstärkungselementes (Querträgers,

30 Verstärkungsblechs, der Verstärkungsplatte), U-Blocks und der Halteklammer.

Dr.- Ing. Giok Djien Go

D-65510 Idstein, 29.04.97
Pfahlgrabenstr 45
Tel. 06126 8949
Fax 06126 52614 bei Ra. Wolf

Einschreiben

PCT.Pat2. Go.Pat2. DPA

Herrn Regierungsdirektor Dipl. Ing. Klee
Deutsches Patentamt
80297 München
Prüfungsstelle für Klasse B 60J 5/04

nationale Prüfung der PCT/DE96/02120
195 43 706.3-21 und 195 45 925.7-21

Anmelder 5279240

Zeichen: GO.Pat2;

Überarbeitung per Einschreiben vom 20.11, 01.12, 08.12.95, 22.1, 15.02, 24.05, 17.06, 18.09 und 27.11.96 als
Einspruch gegen Prüfbericht

DE 4342038

Zeichen: GO.Pat1;

Sehr geehrter Herr Klee,

das schlechte Urteil aus dem PCT-Recherchenbericht führe ich auf meine unpräzise Formulierung seinerseits zurück. Sie hat sich ständig verbessert, vor allem nach Erhalt der Patenterteilung P196 15 987. Aus diesem Grunde habe ich diese Patentanmeldung beim Weglassen des Wortes "Versagen" präziser überarbeitet und den Umfang von 8931 auf 7632 Wörter gekürzt. Dies gilt auch für DE 4342038.

In Techn. Mechanik und meinen Veröffentlichungen sind solche Wörter wie "Bruchversagen" verwendet. Schriftlich haben sogar zwei deutsche Automobilwerke meine Erfindungen auf die Anwendung bei einer einzigen Absage untersucht. Die Verwendung ist nicht als Negatives zu bewerten.

Nachweislich ist lose Verbindung der Halterungspaare für das Herausschleudern und/oder die Intrusion unabhängig von der Kollisionsart verantwortlich, wie die Ihnen bereits zur Verfügung gestellten Unfallberichte und Photos belegen.

Anbei finden Sie den Briefwechsel mit WIPO zur Änderung der Ansprüche.

Mit Bitte um die Prüfung der beiden Patentanmeldungen und Bekanntgabe der Gebühren, falls sie erforderlich sind, und mit Dank für Ihre Bemühung im voraus verbleibe ich

mit freundlichen Grüßen

Dr. Go

Anlagen:

195 43 706.3-21 in zweifacher Ausfertigung

PCT-Recherchenbericht

WIPO Mitteilung vom 16.04

Note

Refiling the 2nd
amended PCT/DE 96/
02120 to DPA

Einlieferungschein

Bitte Rücksicht beachten!

Gegenstand (Abkürzungen unseitig)	Wertangabe DM	Nachnahme DM		Pf
Empfänger Deutsches Patentamt Klee, Itzegg 1972				
Postleitzahl, Bestimmungsort, ggf. Zustellpostamt 80297. München				

Postvermerk Gewicht (bei Wertbriefen) g	Einlieferungs- Nr.	R 460 30-497 a	
		65510 Idstein 1	

Beschreibung

Fahrzeuggestür bei PKW und LKW

Unter dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 bezieht sich die Erfindung. Unter
Hinzunahme der Ansprüche 2 bis 10 verkörpert sie eine entscheidende Erhöhung und
5 Sicherung des Insassenschutzes gegenüber dem Stand der Technik bei realem beliebigem
Aufprall (Front-, Heck-, Seitenaufprall und/oder Überschlagen oder Massenkarambolage).

Bei den Unfallfahrzeugen in realer beliebiger Kollision lt. Wiesbadener Kurier vom 28.11,
03.12.94, 02.02.95, 01.08, 20.09, 01.10, 07.10.96 und Unfallberichte des Erfinders usw.
handelt es sich überwiegend um deutsche Wagen mit den weltweit besten Ruf auf Innerer
10 Sicherheit (Insassenschutz) insbesondere mit guten bis besten Noten bei Frontcrashtests.
Wegen Auflösen (Aufheben) loser Verbindung haben die Insassen, bedauerlicherweise,
immer den Tod gefunden, nach

- Herausschleudern aus ihren jeweiligen Unfallfahrzeugen oder
- Intrusion der deformierten Fahrzeuggestüren. Trotz des Einsatzes von Brecheisen und
15 Schweißbrenner zum Öffnen der in die Fahrgastzelle (Insassenzelle) *verkrallten*,
überbeanspruchten Fahrertür zwecks Retten des Fahrers war jede Hilfe zu spät.

Durch folgende Problemfälle

I. große Toleranzen wegen Fertigung und bei Montage,

II. Analogiebetrachtung,

20 III. Belastungsfälle nach Techn. Mechanik bei realer Front- und Seitenkollision und

IV. fehlerhafte Annahme für den idealen Belastungsfall aus Stand der Technik

wird das Auflösen loser Verbindung der Halterungspaare der Türschlösser und
Aufprallelemente nachfolgend nachgewiesen:

Problemfall I: Neuerdings ist in der Automobilindustrie gleichmäßig (gleich groß) kleine
25 Umlaufspalte zwischen dem Türumriß "abcde" (Außenkontur der Fahrzeuggestür 8, 8B) und
der Türöffnung in Fig. 5 zunehmend angestrebt, da die Umlaufspalte eine Rolle auf
Verminderung der Windgeräusche und insbesondere auf Design spielt. Gesamteindruck aus
dem Design beeinflusst unmittelbar den Verkaufserfolg. Im fertigen Zustand soll die
Umlaufspalte z.B. bei AUDI ® Fahrzeugen 2.5 mm betragen.

30 Realisierbar ist die automatische Montage von Fahrzeuggestüren mittels einer Vorrichtung
gemäß DE 3726292 C1 zur Bestimmung der Meßwerte von sechs Meßpunkten am
Türumriß in Fig. 18 durch Errechnung der Differenzen zwischen dem Türumriß und der
dafür vorgesehenen, karosserieeitigen Türöffnung bei Ein-, Aus- und Einbauen derselben
Fahrzeuggestür. Nach /3/ treten Geräuschescheinungen (Klappern usw.) während der Fahrt bei
35 unterschiedlichen Schwingungen ein, weil die übereinanderliegenden Windungen allzu kleine
Abstände wie $w \leq 0.2$ mm in Fig. 11 aufweisen. Dies ist vergleichbar mit den Abständen der
zugehörigen Halterungsteile.

Aus Stand der Technik wird DE 3103580 A1 als Verbesserung gegenüber US Pat. Nr.
3819228 zur Problemdarstellung ausgesucht. Mit einem in der Fahrzeuggestür längs und fest
40 angebrachten Aufprallelement sind drei Bolzen als Halteteile verschraubt, welche mit den
zugehörigen U-förmigen Scheiben als Halteteile beim Seitenaufprall formschlüssig
verbunden sein sollten. Nach dem Justieren der Fahrzeuggestür mittels der Vorrichtung gemäß
DE 3726292 C1 oder mittels der herkömmlichen Methode durch Hand und Hammerschläge
zur gleichmäßig kleinen Umlaufspalte wird die Differenz zwischen der Ist- und Sollposition
45 jedes Bolzens in bezug auf das globale xyz Koordinatensystem nicht erfaßt.

Unverändert bleibt die Sollposition der zugehörigen Scheibe. Zwecks Vermeiden von teurer Nachbearbeitung und Kundenreklamation aufgrund unerwünschter Geräuscheinung /3/ sind große Toleranzen oder Einstellmöglichkeit gemäß DE 4342038 A1 sowie Neuerfindung notwendig.

- 5 Problemfall II: In Fig. 11, 12, /1/, /2/ und /5/ sind die beiden Endwindungen der Schraubendruckfeder 19 von zwei Federunterlagen 19.1 innen geführt. Ihre äußersten Enden KN_1 sowie KN_{Ende} (nicht gezeichnet) stützen sich gegen die zugehörigen Anschlägen 19.3, wobei i Anzahl der Windungen ist. Solche Führung entspricht einer formschlüssigen Verbindung. Zur Abbildung des Abwälzverhaltens der Endwindung auf der Federunterlage
- 10 wird die Federunterlage durch die Stützfeder 19.2 in Zuordnung der Knotenpunkte idealisiert.

Auf das Abwälzverhalten der Endwindung 19 auf die untere Federunterlage 19.1 unter Bezugnahme der durch M gekennzeichneten Meßergebnisse und der durch FEM gekennzeichneten Rechenergebnisse bei $F_z = -790, -1000$ und 3000 N in Fig. 12, /1/ und /2/ gründet sich der Grenzwert für den Abstand eines "Anlegungszustandes" $s < 0.1$ mm.

– Nach M legen KN_2 bis KN_5 an der Federunterlage bei $F_z = -790$ N an, aber heben bei $F_z = -1000$ und -3000 N ab.

– Nach FEM befinden sich

bei F_z	in Berührungszustand	in Anlegungszustand
-108	KN_1, KN_{15}, KN_{17}	$KN_1 - KN_3, KN_{10} - KN_{18}$
-250	KN_1, KN_{19}, KN_{20}	$KN_1, KN_{15} - KN_{23}$
-1415	$KN_1, KN_{17}, KN_{19}, KN_{20},$ $KN_{30}, KN_{31}, KN_{33}, KN_{34}$	$KN_1, KN_{15} - KN_{35}$

- 20 Nachweisbar ist das Auflösen loser Verbindung der Halterungspaare bei zunehmender Aufprallenergie vergleichbar mit dem Abheben (Rückfederung) einiger Elemente beider Endwindungen der Schraubendruckfeder von den zugehörigen Federunterlagen. während des Abwälzens auf jenen Federunterlagen.

Literatur aus der Automobilindustrie:

- 25 /1/ Beitrag zur rechnerunterstützten Auslegung und Dimensionierung von Schraubendruckfedern mit beliebigen Kennlinien (Erfinder, Schriftenreihe 81.3, Ruhr-Universität Bochum)
- /2/ Problematik der Auslegung von Schraubendruckfedern unter Berücksichtigung des Abwälzverhaltens (Erfinder, Automobil-Industrie 3/82, S.359-367)
- 30 /3/ Zum Schwingungsverhalten von Schraubendruckfedern (Erfinder, ATZ 84 (1982), S.223-226)
- /4/ Exzentrische Lagen der Reaktionskräfte bei Schraubendruckfedern (Erfinder, ATZ 86 (1984), S.227-232)
- /5/ Programmsystem AOSK zur Verformungs- und Spannungsanalyse einseitig
- 35 abwälzender, strukturell unsymmetrischer Tonnenfeder (Erfinder, Konstruktion 35 (1983) H.8, S.307-312)

Problemfall III: Zum Ergründen der Belastungsfälle beim Aufprall bedient sich der Erfinder der Technischen Mechanik, unter den Annahmen, daß die Frontaufprallast $2F$ entlang der Fahrzeugmittellinie die verteilten Lasten der Energie beim Aufprall ersetze und die Struktur

40 des Fahrzeuges symmetrisch sei.

Belastungsfall I in z-y Ebene in Fig. 5: Das Moment um die x-Achse $M_x = H \cdot h$ wird durch das Kräftepaar $H_A = (H \cdot h)/l$ mit dem Hebelarm l ersetzt. Das Moment durch V ruft folgende Reaktionskräfte hervor: $V_A = (V \cdot l_C)/l$ und $V_B = -V_A + V$. Die drei Lasten in z-Richtung unter Beachtung des Vorzeichens $-V$, $(H_A + V_A)$ und $-(H_A + V_B)$ rufen das

45 Biegemoment M_{zy} entlang der y-Achse hervor, wodurch die aus den Säulen,

hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren 8, 8B mit Aufprallelementen sowie erfindungsgemäßen Halterungspaaren der Türen und Säulen sich zusammensetzende Fahrzeugseite der Strukturhälfte beansprucht wird.

5 **Belastungsfall II** in z-x Ebene in Fig. 6: Die Last V ruft ein Biegemoment M_{zx} entlang der x-Achse und ein Drehmoment $M_y = V \cdot b$ um die y-Achse hervor, das als Torsionsmoment die Fahrzeugseite beansprucht.

Belastungsfall III in x-y Ebene in Fig. 7: Die A-Säule wird durch das Drehmoment $M_{xy} = -H \cdot b$ beansprucht. Dem Biegemoment M_{xy} entlang der y-Achse und der Knicklast H ist die Fahrzeugseite ausgesetzt.

10 Aus diesen **Belastungsfällen I bis III** durch Biegemomente M_{zx} , M_{xy} , M_{zy} , Knicklast H und Torsionsmomente M_z , M_y . setzt sich die Gesamtbeanspruchung oder -belastung zusammen, die den Verformungszustand in Fig. 8 nach einer realen Frontkollision liefert.

Für Heckaufprall gelten die Belastungsfälle beim Austausch der hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren 8, 8B gegeneinander.

15 **Belastungsfall IV** in x-y Ebene in Fig. 9: Unter Seitenaufprallenergie S bei Aufprallwinkel α gleich 27° nach FMVSS 214 (US-Seitenaufpralltest) oder bei realer Seitenkollision unterliegt die Fahrzeugseite dem Biegemoment M_{xys} entlang der y-Achse und der Querlast S_y .

20 **Belastungsfall V** in z-x Ebene in Fig. 10: Unter Seitenaufprallenergie S bei Aufprallwinkel γ oder gegen einen abgewinkelten Autobahnpfiler oder Baum unterliegt die Fahrzeugseite dem Biegemoment M_{zxs} entlang der z-Achse und der Querlast S_z .

Aus diesen **Belastungsfällen IV und V** setzt sich die Gesamtbeanspruchung zusammen.

Problemfall IV: Unter vier Kollisionsklassen U1 bis U4 in Fig. 13 lt. Heft

25 "Fahrzeugsicherheit 90" nach Auswertung aller Seitenkollisionen "Fahrzeug F1 gegen Fahrzeug F2" durch Büro für Kfz-Technik weist die Kollisionsklasse U2 unter Aufprallwinkel $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ gegen die Fahrertür, wie in Fig. 9, den größten Anteil an schweren und tödlichen Verletzungen auf.

30 Auf die Annahme für den **idealen Belastungsfall** ist das Auflösen loser Verbindung der Halterungspaare, ausgenommen DE 4342038 A1, zurückzuführen, daß

- die Fahrzeugtür *mittig* durch Seitenaufprallenergie S unter *Aufprallwinkeln* $\gamma = 0^\circ$ sowie $\alpha = 0^\circ$ in Fig. 1, 1A, 1B belastet sei und
- *lose* Verbindung für formschlüssige Verbindung gelte.

35 Unzutreffend ist solche Annahme für reale Seitenkollision wegen der Vernachlässigung folgender Belastungen und loser Verbindung:

Nach Belastungsfällen IV und V steht der Anschlußbereich Dach / Türrahmen unter Querlast F_o , und die Fahrertür unter Querlasten S_y , S_z und Biegemomenten M_{xys} , M_{zxs} mit den Folgen des Aufhebens loser Verbindung und der Intrusion dieser Fahrertür jenes eingangs erwähnten Unfallfahrzeuges der Nobelmarke.

40 Durch den seitlichen Aufprall des fahrerseitigen Schwellers eines 2-türigen teuren Neumodells gegen eine Pfosten 22 der Mittelleitplanke in Fig. 13 wird die lose Verbindung aufgehoben, mit den Folgen der Entriegelung der Fahrertür und des Herausschleuderns der Insassen während des Überschlagens.

45 Zwischen jeder stark deformierten Fahrzeugtür und der zugehörigen Aussparung der Fahrgastzelle bei Kollaps der B-Säule sind Spalten gebildet, nachdem die sehr hohe Stoßstange eines Geländewagens gegen die Fahrzeugseite eines Testfahrzeuges nach Kollisionsklasse U1 in Fig. 13 prallte, beim ADAC-Crashversuch in Ausgabe 10/96.

Wegen Auflösen loser Verbindung aller herkömmlichen Halterungspaare gemäß EP 0642940 A1, EP 0423465 A1, US Pat. Nr. 3819228, DE-OS 2162071 usw. ausschließlich durch falsche Annahme und große Toleranzen sind die erfindungsgemäßen Gegenmaßnahmen in Abs. D, I sowie J für erhöhten Insassenschutz erforderlich.

Zwecks Vereinfachung der Formulierung werden folgende Begriffe für die exakten Bezeichnungen eingeführt:

Begriff:	exakte Bezeichnung:
"alle hintereinanderliegende Fahrzeugtüren"	eine oder beliebig hintereinanderliegende Fahrzeugtüren jeder Fahrzeugseite.
"Tragelement"	Blech, Schale, Balken usw. nach FEM und Technischer Mechanik
"Fensterführungsteilen" der Fahrzeugtüren	Fensterführungsschienen 6, 6B, 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB
"Türkörper"	Raum zwischen der Türaußenhaut und -innenhaut
"Türeentriegelung"	Fahrzeuggestür ist der Fahrgastzelle entriegelt
"Halte Loch"	Halteaussparung, -öffnung, -längsloch
"Verbundpaar"	zwei Fahrzeugteile, die beim Aufprall miteinander verbunden sind, wie Fahrzeuggestür / Dach, Fahrzeuggestür / Schweller, Fahrzeuggestür / Säule(n), Fahrzeuggestür / Fahrzeuggestür, Fahrzeuggestür / Fahrgastzelle (Insassenzelle)

Zweifellos beeinflusst der stilistische Gesamteindruck durch den aus der Innenverkleidung in die Fahrgastzelle hineinragenden, klobigen Bolzen als Halterungsteil gemäß US Pat. Nr. 3819228 negativ den Verkauf. Beim Ein- und Aussteigen während des Reinigens oder Reparierens kann sich der Insasse nach dem Stolpern über diesen klobigen Bolzen verletzen. Befinden sich versehentlich ein Kleidungsstück und Körperteil zwischen den Halterungsteilen insbesondere in Dunkelheit, so ist die Gefahr der Zerstörung und Verletzung beim Türschließen nicht auszuschließen. Siehe Problemfall IV und Gegenmaßnahmen in Abs. G, H und J.

Beim Seitenaufprall in Fig. 1, 1A und 1B sollten die Randaufbauorgane gemäß DE-OS 2162071 als Halterungspaare aus Umfangsnuten 16.2 und Umfangsfedern 16.1 miteinander formschlüssig verbunden sein, zwecks Verbundes der Fahrzeuggestür mit dem Schweller 18, Dach 17 in Fig. 1A und mit der B-Säule. Wäre der Türumriß "abcde" viereckig, dann ließe sich die Fahrzeuggestür öffnen oder schließen. Da in Fig. 5 und 18 die Linie "ab" kurvenförmig, die Linie "bc" der Vordertür geneigt ($\beta > 90^\circ$) oder räumlich kurvenförmig und die Linie "bc" der Hintertür räumlich S-förmig verläuft, verkanten die Umfangsnuten gegen die Umfangsfedern beim Versuch des Türschließens. Wegen der großen Aufprallenergie muß die Umfangsnut durch Verstärkungselement versteift werden, welches an dem schmalen, oberen Fensterrahmen nicht anbringbar ist. Siehe Problemfall IV und Gegenmaßnahmen in Abs. H und J.

Gemäß EP 0659601 A1 ist ein beliebiges L-Profil Verstärkungselement mit einem Haken und einer Halteaussparung an der dem Türschloß zugewandten Türseitenhaut der 1. Fahrzeuggestür vertikal befestigt. Beim Seitenaufprall greift der Haken in das Halte Loch im Schweller ein und stützt die Halteaussparung gegen einen an der 2. Fahrzeuggestür befestigten

Zapfen ab, fast ähnlich wie EP 0423465 A1 in Fig. 1B. Als Ladedoppeltür eines Vans gehören die beiden Türen zusammen. Im Gegensatz zu EP 0423465 A1, DE 4342038 A1 und den erfindungsgemäßen Fensterführungsteilen mit Halterungsteilen:

- trägt das *vertikal liegende* Verstärkungselement zur Erhöhung der Biegesteifigkeit gegen Querbela-
stung beim Seitenaufprall *kaum* bei,
- mit *Bruch* des unterdimensionierten Hakens als Schwachstelle ist zu rechnen und
- das andere Halterungspaar hält der Querbela-
stung *keinesfalls* stand.

Gemäß EP 0642940 A1 sollte ein Fanghaken des in der Fahrzeugtür angebrachten Verstärkungselementes in die Ausnehmung der B-Säule verkrallen, falls dieses Verstärkungselement durch den Seitenaufprall verformt ist. Siehe Problemfall IV und Gegenmaßnahmen in Abs. J.

Gemäß DE 4342038 A1 sind Halterungspaare 2.1 an den beiden Aufprallbalken 1, 7, oder 1B, 7B und der zugehörigen Säule sowie 5.6 an den Bändern 5.1, 5.2 beider Türscharniere in Fig. 15 angeordnet. Infolge der Verriegelung der von außen einstellbaren Halterungspaare mittels Sperrung und/oder Schließteil und/oder infolge des Ineinanderverkrallens aufgrund der Mindestspiele im Verformungszustand bei beliebigem Aufprall (Front-, Heck-, Seitenaufprall und/oder Überschlagen) sind alle Fahrzeugtüren immer verriegelt und im Verbund mit allen Säulen zur Erhöhung der Struktursteifigkeit bzw. zur Spannungsverminderung. Siehe Nachteile in Abs. I.

Ständig erweitert und verschärft wird der Insassenschutz durch FMVSS 214, EU-Seitenaufpralltest und EU-Frontcrashtests, wobei das Fahrzeug gegen eine 30° Barriere mit Anti-Abgleitstreben in der 1. Stufe und gegen eine *verformbare* (deformierbare ist eine falsche Übersetzung aus Englisch) Barriere mit 40% Offset in der ab Okt. 98 geltenden 2. Stufe gefahren wird.

Ungleiche Verformungszustände in ADAC 9/95 lieferten drei Crashversuche dergleichen Testfahrzeuge gegen

- eine unverformbare Barriere,
- eine verformbare Barriere und
- ein anderes Testfahrzeug desgleichen Typs,

weil die Lastverteilung, die verformbare Eigenschaft der gegeneinander kollidierenden Massen, Aufprallbedingung usw. verschieden sind.

Mit den Stellungnahmen vom 17.02.95 und 16.03.96 auf die Anfragen des Erfinders und die Überprüfung der erfindungsgemäßen Halterungspaare gemäß DE 4342038 A1 hat Büro für Kfz-Technik das Herausschleudern der Insassen aus dem Unfallfahrzeug durch die mangelhafte Türverriegelung und die Notwendigkeit der verbesserten Randbedingung zur Verriegelung und Verteilung der Aufprallenergie bestätigt.

Der Erfindung für Erhöhung der Struktursteifigkeit und des Schutzes vor dem Herausschleudern von Insassen bei realem beliebigem Aufprall liegt mithin die Aufgabe zugrunde, formschlüssige Verbindung der mit großen Fertigungstoleranzen bedingt durch Fahrzeugbau und Türanpassung versehenen Halterungspaare der zugehörigen Verbundpaare zu schaffen. Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe besteht in den Merkmalen des Patentanspruches 1. Die Unteransprüche beschreiben vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung. Jene Lösung und Ausbildungen setzen sich aus folgenden Lösungsansätzen zusammen:

- formschlüssige Verbindung durch die Einstellung der von außen montierbaren und einstellbaren Halterungsteile auf Mindestspiele zum Sicherstellen der Türverriegelung und Ineinanderverkrallen der Halterungspaare zwecks Verbund aller hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren mit allen Säulen, dem Dach 17, der mit den

gegenüberliegenden Schwellern 18 kraftschlüssig verbundenen Bodengruppe und der Fahrgastzelle 21 bei beliebigem Aufprall.

- Halterungspaare mit Einstellmöglichkeit wie Haltelöcher / Haltekloben 15.1 bis 15.5a, 15.7, 15.8, Halteklammern 15.6 / Verstärkungsrohr 17.1d sowie Haltelöcher / Haltekloben 30 bis 37 in Fig. 1, 3, 3A, 4, 4A und 14 bis 18,
- Fensterführungsteile zur Aufnahme der Halterungsteile
- platzsparende und kostengünstige Halterungsteile,
- Anordnen der Halterungspaare an einem Verbundpaar in mindestens zwei Wirkebenen,
- Anordnen des Halteloches möglichst an dem Fahrzeugteil zwecks formschlüssiger Unterbringung des Halteklobens im Innern des Fahrzeugteiles und
- U-Block zur formschlüssigen Verbindung der Halterungsteile mit den zugehörigen Halterungsteilen der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren.

Für Insassenschutz bei realer beliebiger Seitenkollision sind die Halterungspaare aus Stand der Technik nicht geeignet. Die Realisierung für Insassenschutz bei realer beliebiger Kollision bedeutet Mehrkosten, F&E (Forschung und Entwicklung)-Mehraufwand, und Gewichtszunahme wegen der Verwendung anderer Erfindungen.

Kurzfassung der mit der Erfindung erzielten Vorteile:

A) Zeiteinsparung wegen der Montage und Justierung von außen.

B) weniger Ausschußquote.

C) platzsparende und preiswertere Bauweise.

D) ungleiche Wirkebenen für jedes Verbundpaar zur Optimierung des Aneinanderkeilens und Ineinanderverkrallens in Verbindung mit Energieabsorption in unterschiedlichen Belastungsfällen. In Fig. 14 bis 18 sind die Halterungspaare Haltekloben 34 / Haltelöcher in z-x Ebene als 1. Wirkebene, dagegen Halterungspaare Haltekloben 32, 33 / Haltelöcher in z-y Ebene als 2. Wirkebene für ein einziges Verbundpaar

Fensterführungsteil / B-Säule verantwortlich, dessen strenge Mindestspiele "eng" auf "weniger eng" ausgelegt werden können. Somit verringern sich die Kosten für

Justierungsarbeit. Das Merkmal der ungleichen Wirkebenen trifft ebenso die beiden Halterungspaare Haltelöcher / 15.1, 15.2a sowie 15.2, 15.3 und 15.4a, 15.5 usw. in Fig. 3 zu. Kommt eine Anzahl von denselben Haltekloben 15.1 entlang der räumlich geneigten A-Säule oder Haltekloben 33 entlang der räumlich geneigten B-Säule zum Einsatz, so hat die Reihe derselben Haltekloben ungleiche Wirkebenen. Im globalen xyz Koordinatensystem hat der Haltekloben 15.2a / Halteloch eine geneigte Wirkebene. Da die Türscharnierbolzen 5.5, 5.5B der Vorder- und Hintertür eine Wirkstellung in z-Achse aufweisen, ist das Anordnen der Halterungspaare Haltelöcher / 31, 36 in einer Wirkebene ausreichend. Dennoch trägt ein zusätzliches Anordnen der Halterungspaare Haltelöcher / 30, 35 zur Erhöhung der Türverriegelung und zur extremen Reduzierung tödlicher Verletzungen bei realer Kollision bei.

E) geringeren F&E Aufwand wegen weniger FEM Berechnungen, Crashversuche und Materialeinsparung dank vielseitiger Möglichkeit zum Anordnen der Halterungspaare in ungleichen Wirkebenen.

F) Insassenschutz für alle Kollisionen durch eine einzige Konstruktion, Fertigung, Erprobung und Montage bei einer einmaligen Materialversorgung.

G) Ausnutzung der bereits vorhandenen Übergangsbereiche der mit Türabdichtung 21.10 versehenen Fahrgastzelle 21 in Fig. 17, 18 aufgrund des vorhandenen Platzes zur Unterbringung der Halterungsteile und des stetigen Spannungsverlaufes. Nicht störend auf das Ein- und Aussteigen wirkt sich das Ausbauen der Übergangsbereiche in begrenztem Maße (wegen Gesamteindruck) aus. Durch die gestrichelt gezeichneten

Linien "a1", "b1", "b2" und "c1" im Bereich der jeweiligen Säulen wird es gekennzeichnet.

H) stilistischen Gesamteindruck. Als Ersatz für den klobigen Halterungsbolzen gemäß US Pat. Nr 3819228 lassen sich unauffällig kleine Halterungsteile entlang den Fensterführungsteilen verteilen, mit der Folge der Spannungsverringering. Diese Maßnahme ermöglicht das Anbringen der Halterungsteile

– 30, 32, 35, 37 an den jeweiligen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21. Im Gegensatz zu US Pat. Nr. 3819228 stellen sie keine Gefährdung für Insassen beim Ein- und Aussteigen dar. Zum Insassenschutz sowohl gegen Seitenaufprall insbesondere nach Kollisionsklassen U1 und U2 in Fig. 13 als auch gegen Frontaufprall ist dieses Merkmal nützlich.

– 15.2a, 15.2, 15.7 z.B. mit Schrauben M4 an dem schmalen Fensterführungsteil 6.3, 6.3B des oberen Türrahmens 8.15 als Lösung für die große, steife Umlaufnut gemäß DE-OS 2162071.

– 33, 34, 36 an den jeweiligen Fensterführungsteilen 6, 6B und Hilfstteilen 6.7, 6.8 im Verbund mit der verstärkten B-Säule ohne den Betrieb des Gurtes 26.1 in Fig. 15 zu stören. Die gestrichelt gezeichneten Bahnkurven kennzeichnen die beiden Außenpunkte der zugehörigen Unterlegscheiben und die Türkanten während des Öffnens der hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren, um den Nachweis der Nichtberührung der Haltekloben mit den jeweiligen Haltelöchern und der Türkanten der hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren miteinander zu erbringen.

– 31 an den jeweiligen Fensterführungsteilen 6 und Hilfstteilen 6.6a im Verbund mit der verstärkten A-Säule.

I) geringere Spannung als Maßnahme gegen Deformation. Durch die Anordnung der Halterungspaare in verschiedenen Wirkebenen und Vermehrung der Verbundpaare Fahrzeugtür / Dach 17, Fahrzeugtür / Schweller 18, Fahrzeugtür / Säule(n) und Fahrzeugtür / Fahrgastzelle 21 beteiligen sich vermehrt Fahrzeugteile im Verbund an der Energieabsorption in unterschiedlichen Belastungsfällen bei beliebiger Kollision.

Unter Hinzunahme der DE 4342038 A1 erreicht die Struktursteifigkeit der Neuerfindung das Maximum. Zweifellos liegt der Vorteil der Halterungspaare 2.1, 5.6 / Haltelöcher an dem Ausnutzen der sehr steifen Aufprallbalken. Wegen der Anordnung jener Halterungspaare *ausschließlich* an den Aufprallbalken 1, 7 und fehlender Halterungspaare der Verbundpaare Fahrzeugtür / Schweller und Fahrzeugtür / Dach können folgende verletzungsrelevante Verformungszustände bei realer beliebiger Kollision vorkommen:

– Intrusion des Daches in die Fahrgastzelle und des oberen Türrahmens 8.15 mit der Folge des Erdrückens der Insassen.

– Knicken des oberen Teiles der A-Säule, Deformation des oberen Türrahmens, Ausbeulen des Daches 17 und Knicken des Schwellers 18 in Fig. 8.

Verhindert wird es durch Verwendung von mehreren Haltelöchern / Haltekloben 30 bis 37 *oberhalb* des obersten Aufprallbalkens 1, 7, *unterhalb* des untersten sowie *dazwischen* bei Verzicht auf jene Halterungspaare 2.1, 5.6. Werden *zwei nicht einstellbare* Halterungsteile 5.6 der Türscharniere in x-z Wirkebene durch eine Anzahl von Halterungspaaren 15.1, 15.2a, 15.4, 30, 31 in mehreren Wirkebenen ersetzt, dann verläuft die Gesamtspannung des Verbundpaares A-Säule / Fahrzeugtür entlang der z-Achse *gleichmäßiger* und *kleiner* aufgrund der Verteilung der Aufprallenergie, mit der Folge, daß die Deformation der A-Säule und Fahrzeugtür in Fig. 8 weitestgehend vermeidbar ist.

J) Schutz gegen Herausschleudern der Insassen aus dem Unfallfahrzeug und gegen Deformation. Wegen *großer* Toleranzen während der Verformung der B-Säule und des Schwellers bei *Nichtverformung* der Fahrertür (Problemfall IV) lösen sich alle an der B-Säule und dem Schweller fest angebrachten Halterungsteile von folgenden zugehörigen Halterungsteilen: offenen, U-förmigen Scheiben 98, 58 der DE 3103580 A1 (US Pat. Nr. 118535), runden Halteteilen 4b, 7 und Halteplatten 18 der US Pat. Nr. 3819228, Ausnehmungen 10 der EP 0642940 A1, Aussparungen der EP 0423465 A1 und Umfangsnuten 16.2 der DE-OS 2162071 als stellvertretend für Stand der Technik, mit den Folgen der Türentriegelung, Überbeanspruchung der Fahrzeugteile und des Herausschleuderns der Insassen während des Überschlagens des Unfallfahrzeuges. Verhindert wird es ausschließlich *durch Ineinanderverkrallen* folgender Halterungspaare dank der Mindestspiele:

- Haltelöcher /Haltekloben 15.3, 15.3a, 15.5a, 15.5 dank der U-Blöcke 17.3, 18.3, deren Verformung eine Zwangsverformung der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren, des Daches und Schwellers zur Folge hat,
- Haltelöcher /Haltekloben 32, 33, 34, 30, 15.4, 15.4a dank der formschlüssigen Unterbringung der Haltekloben in den Haltelöchern und Anordnung in ungleichen Wirkebenen (Abs. D), *und/oder*
- Halteklammern 15.6 / Verstärkungsrohr 17.1d für die beiden Verbundpaare nebeneinanderliegende Fahrzeugtüren / Schweller und nebeneinanderliegende Fahrzeugtüren / Dach dank der Zwangsverformung der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren durch die Verformung des Schwellers und Daches, und *durch Krafteinleitung* in die andere Fahrzeugseite dank der Querträger 17.2, 17.2b, 17.2c, 17.2d, 18.2 des Daches und Schwellers, welche alle gegenüberliegenden Säulen miteinander kraftschlüssig verbinden. Durch Verteilung und Mehrabsorption der Energie sind tödliche Verletzungen und Deformation bei jeder realen Kollision mit höchster Wahrscheinlichkeit vermeidbar.

K) Insassenschutz gegen Türentriegelung beim Heckaufprall. Die Entriegelung der Hinter- und Fahrertür macht sich beim Heckaufprall durch das Fehlen von Türscharnieren und ineinanderverkrallenden Halterungspaaren an der B- und C-Säule bemerkbar. Bessere Krafteinleitung und Ineinanderverkrallen der Halterungspaare gegen Türentriegelung verspricht der Verbund der Hintertür 8B mit der C-Säule durch das Anbringen

- des für die Haltelöcher der Haltekloben 37 vorgesehenen, dem Türumriß angepaßten Hilfsteiles 6.5C an den Teilen der Hintertür in Fig. 14, 18 und
- der Haltekloben 33, 34 am Fensterführungsteil 6B.

Zweifellos eignen sich die erfindungsgemäßen Merkmale der Fahrzeugtür für Verriegelung der Hecktür, Schiebetür, Ladedoppeltür, *beliebig* hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren und Säulen, z.B. *drei* Fahrzeugtüren mit *vier* Säulen bei großen Vans. Durch die Aufprallenergie bei einer realen Seitenkollision wurde die Hecktür deformiert.

Folgende Zeichnungen zeigen Ausführungsformen der Erfindung unter Berücksichtigung des globalen xyz Koordinatensystemes:

Fig. 1 eine Seitenansicht der Fahrzeugseite, Aufprallbalken, Haltekloben, Halteklammer, Fensterführungsschienen und Fensterführungsteile (Verstärkungselemente).

Fig. 1A eine Schnittzeichnung einer Fahrzeugtür versehen mit den beiden Halterungspaaren im Eingriff mit dem Dach und Schweller nach DE-OS 2162071 beim Seitenaufprall.

Fig. 1B eine Schnittzeichnung einer Fahrzeugtür versehen mit einem Halterungspaar im Eingriff mit dem Schweller nach EP 0423465 A1 beim Seitenaufprall.

Fig. 2 eine Seitenansicht eines U-Profil Fensterführungsteiles, der Positionierung der Haltekloben 15.7, 15.8 und eines zusätzlichen Fensterführungsteiles 6.4, 6.4B.

Fig. 2A eine Seitenansicht eines U-Profil Fensterführungsteiles und der Positionierung der Haltekloben 15.7.

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht des vorderen Türfachwerkes mit beiden Fensterführungsschienen und Fensterführungsteilen sowie der Halterungspaare der 1. Ausführungsform.

Fig. 3A eine Schnittzeichnung eines Halteklobens mit Einstellmöglichkeit.

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht der Halterungspaare der 2. Ausführungsform Halteklammer / Verstärkungsrohr.

Fig. 4A eine Schnittzeichnung der Halteklammer mit Einstellmöglichkeit und des Verstärkungsrohres.

Fig. 5 einen Belastungsfall I in z-y Ebene beim Frontaufprall eines Fahrzeuges.

Fig. 6 einen Belastungsfall II in z-x Ebene beim Frontaufprall.

Fig. 7 einen Belastungsfall III in x-y Ebene beim Frontaufprall.

Fig. 8 einen Verformungszustand eines durch Frontaufprall deformierten Fahrzeuges bei Verschiebung v.

Fig. 9 einen Belastungsfall IV in x-y Ebene beim Seitenaufprall eines Fahrzeuges.

Fig. 10 einen Belastungsfall V in z-x Ebene beim Seitenaufprall.

Fig. 11 eine Ansicht einer Schraubendruckfeder auf einer unteren Federunterlage.

Fig. 12 Abwälzverhalten der Knotenpunkte der Endwindung auf die untere Federunterlage aus Messung und FEM unter unterschiedlicher Belastung, wobei die Endwindung und unteren Federunterlage abgewickelt sind.

Fig. 13 vier Kollisionsklassen U1 bis U4 lt. der Forschungsarbeit des Büros für Kfz-Technik.

Fig. 14 eine perspektivische Ansicht der Halterungspaare der 3. Ausführungsform aus dem vorderen Türfachwerk mit einem einzigen Fensterführungsteil und aus dem hinteren Türfachwerk mit einem einzigen Fensterführungsteil zum Verbund mit den Säulen.

Fig. 15 eine Schnittzeichnung der hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren im Verbund mit der A-, B-Säule und der Fahrgastzelle entlang der Linie D-D in Fig. 14.

Fig. 16 eine Seitenansicht der hintereinanderliegenden Türfachwerke ohne Fensterscheibe im Verbund mit der B-Säule gemäß Pfeil E in Fig. 14.

Fig. 17 eine perspektivische Ansicht der Halterungspaare der 4. Ausführungsform aus dem vorderen Türfachwerk mit einem einzigen Fensterführungsteil zum Verbund mit den Übergangsbereichen der Fahrgastzelle

Fig. 18 eine Seitenansicht der Übergangsbereiche der Fahrgastzelle.

Die 1. Ausführungsform in Fig. 3 besteht aus Halterungspaaren, deren Halterungsteile an zwei Fensterführungsteilen einer Fahrzeugtür und deren zugehörige Halterungsteile an der A-, B-Säule, dem Dach sowie Schweller angebracht sind.

Die 2. Ausführungsform in Fig. 4 besteht aus einem Halterungspaar, dessen Halteklammer an zwei Fensterführungsteilen jeder Fahrzeugtür und dessen Verstärkungsrohr an dem Dach sowie allen Säulen angebracht sind. Das Verstärkungsrohr dient zur Versteifung des Daches und zur Kostensenkung durch Vereinfachung der Positionierung bei der Montage. Allerdings bedarf diese Ausführungsform Platz, was bei großen PKW, LKW und Vans ohnehin vorhanden ist.

Die 3. Ausführungsform in Fig. 14 bis 16 besteht aus Halterungspaaren, deren Halterungsteile an einem Fensterführungsteil jeder Fahrzeugtür 8, 8B und deren zugehörige Halterungsteile an der A-, B-Säule sowie den zugehörigen Verstärkungselementen 21.3, 21.3B der Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 angebracht sind. Beliebig anordnen lassen sich die Haltekloben 30 bis 37 / Haltelöcher an den Fahrzeugtüren, Säulen und der

Fahrgastzelle. Nach Verschweißen des Verstärkungselementes 23 mit der Innenfläche der B-Säule werden die Haltelöcher bearbeitet.

Verdeutlicht werden in der 4. Ausführungsform

- die Positionierung zweier in Fig. 17 dargestellter Halterungspaare 30 / 6.5, 35 / 6.5B sowie der anderen 32 / 6.9, 37 / 6.9B (6.9, 6.9B identisch mit 6.5),
 - die Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 und die ausgebauten Übergangsbereiche mit den gestrichelt gezeichneten Linien "a1", "b1", "b2" und "c1" in Fig. 18 entlang den Säulen für die Unterbringung der Halterungsteile 30, 32, 35, 37,
 - zwei Verbundpaare Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 / Fensterführungsteil 6 der Vordertür 8 sowie Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 / Fensterführungsteil 6B der Hintertür 8B,
 - das feste Anbringen der Haltekloben 30, 32, 35, 37 an den zugehörigen Verstärkungselementen 21.1 bis 21.5, 21.1B bis 21.5B der Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21. Der Vorteil des Verschweißens der Verstärkungselemente mit den an den Fahrzeugtüren *abgewandten* Übergangsbereichen liegt darin, daß ein einziges Stück bestehend aus z.B. 21.4, 21.1B benötigt wird. Zwischen die Blechen der Fahrgastzelle lassen sich die Verstärkungselemente auch setzen. Das Verstärkungselement 21.5B wird an den Übergang und hinteren Kotflügel angeschweißt. Genauso läßt sich 21.1 an dem Übergang und vorderen Kotflügel anbringen.
- 20 Lt. DE 4342038 A1 Beschreibung läßt sich bei Verzicht auf Türträger und Aufprallelemente ein Türfachwerk einer Fahrzeugtür aus mindestens zwei mit Halterungspaaren versehenen Aufprallbalken und mindestens einem Fensterführungsteil 6, 6B, 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB zusammenbauen. Normalerweise kommt dünnes Blechprofil für die Fensterführungsschienen 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B in Fig. 1 und 3 zum Einsatz. Als
- 25 *Tragelemente* oder *Verstärkungselemente* sind die Fensterführungsteile mit höherer Festigkeit 6, 6B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB in Fig. 1, 3, 4, 14 bis 18 für folgende erfindungsgemäße Aufgaben vorgesehen:
- zur Verstärkung der aus Blechprofil hergestellten Fensterführungsschienen,
 - zur Aufnahme der Halterungsteile wie Halteklammer, Haltekloben und/oder Halteloches (Halteaussparung),
 - zur Aufnahme der Hilfteile 6.5, 6.5B, 6.6a, 6.6b, 6.7a, 6.7b, 6.8, 6.9 (nicht gezeichnet), welche als Tragelemente hohe Festigkeit besitzen.
- 30 Fest angebracht sind folgende Hilfteile
- 6.8, 6.9 an den Stirnseiten beider Aufprallbalken 1B, 7B und dem Fensterführungsteil 6B,
 - 6.6b, 6.7b am Fensterführungsteil 6 und Aufprallbalken 7 sowie
 - 6.6a, 6.7a zwischen beiden Aufprallbalken 1, 7 und am Fensterführungsteil 6.
- Ersetzen lassen sich die beiden Fensterführungsteile durch ein U-Profil und festigkeitsmäßig hohes Fensterführungsteil 6, 6B in Fig. 2, 2A, 14 bis 17. Bei der herkömmlichen
- 40 Konstruktion sind 6.3, 6.3B aus Blech. Dagegen findet das steife Fensterführungsteil 6.3, 6.3B als Tragelement in Fig. 14, 17 eine weitere Verwendung für die Aufnahme der Fensterscheibe und Haltekloben 15.7.

Die beiden Enden des mit dem Fensterführungsteil 6.3, 6.3B versehenen Fensterführungsteiles 6, 6B sind im Türkörper in Fig. 2A offen. Zur Maximierung der Steifigkeit des Fensterführungsteiles 6, 6B sind seine beiden Enden miteinander durch ein Fensterführungsteil 6.4, 6.4B im Türkörper in Fig. 2, 14 bis 17 kraftschlüssig verbunden:

- 5 – nachdem die Fensterscheibe eingeschoben ist, oder
- dessen Profil, z.B. flaches in Fig. 14, 15, 17 das Einschieben der Fensterscheibe 60, 60B in Fig. 15 zuläßt. Diese Fensterscheibe wird durch Sicherungsteile gegen Herunterfallen gesichert.

Zur Aufnahme der Halterungsteile 15.8 ist das Fensterführungsteil 6.4, 6.4B verwendbar. Da bei *schweren* PKW, LKW und Vans Gewichtsersparnis *keine wesentliche* Rolle spielt, ist eine *Aufgabenverteilung* durchaus denkbar, daß

- 10 – das an den Aufprallbalken befestigte Fensterführungsteil als verstärkter Türrahmen für das Anbringen der Halterungsteile und
- die Fensterführungsschienen aus Blechprofil für die Führung sowie Aufnahme der
- 15 Fensterscheibe vorgesehen sind.

Zum Verkrallen in die zugehörigen Halterungsteile folgender Fahrzeugteile sind folgende Halterungsteile an den Fensterführungsteilen anbringbar:

- 15.1, 15.2, 15.2a, 15.3, 15.3a, 15.4, 15.4a, 15.5 und 15.5a entlang dem Dach, Schweller und den Säulen,
- 20 – 15.3, 15.3a und/oder 15.5, 15.5a an der *gemeinsamen* Säule der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren z.B. *B- und C- Säule* eines 6-türigen Vans,
- 30 und 31 an der A-Säule,
- 33, 34, 35 und 36 an der *gemeinsamen* Säule der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren,
- 33 und 34 an der C-Säule,
- 25 – 15.7 ersetzt durch mindestens einen Haltekolben 15.2, 15.2a, 15.4, 15.4a, 30 bis 37 entlang dem Dach,
- 15.8 ersetzt durch mindestens einen Haltekolben 15.2, 15.2a, 15.4, 15.4a, 30 bis 37 entlang dem Schweller.

Die Konstruktion erlaubt das Anbringen beliebiger Haltekolben 15.1 an der mit Türscharnieren versehenen Säule.

Folgende Ausführungsformen in Fig. 3, 4, 14 bis 18 zeigen den Verbund aller hintereinanderliegenden Fahrzeugtüren mit dem Dach 17, der Fahrgastzelle 21 und der mit den gegenüberliegenden Schwellern 18 kraftschlüssig verbundenen Bodengruppe und den zugehörigen Säulen beim Aufprall mittels einwandfreiem Aneinanderkeilen der Haltekloben 15.1 bis 15.5a, 30 bis 37 mit Haltelöchern (Halteaussparungen) und/oder der Halteklammern 15.6 mit dem Verstärkungsrohr 17.1d:

- Haltekloben 15.1, mit der an einem Verstärkungselement der mit L-Profil versehenen A-Säule verschraubt, mit seinem Längsloch als Halteaussparung an dem Fensterführungsteil 6.1a. Diese A-Säule wird mit dem entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsblech 17.1c und dem Querträger 17.2d der gegenüberliegenden A-Säulen beider Fahrzeugseiten zusammengeschweißt. Diese Konstruktion ist für das Fensterführungsteil 6.2a, 6.1aB, 6.2aB in Verbindung mit der B- oder C-Säule ebenso anwendbar.
- 40

- Haltekloben 15.2a, mit dem Block 6.11 des Fensterführungsteiles 6.1a verschraubt, mit seinem Längsloch als Halteaussparung des entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsbleches 17.1. Dieses Blech wird mit der Verstärkungsplatte 17.2a, der mit L-Profil versehenen A-Säule, und mit den Querträgern 17.2, 17.2b der beiden A-Säulen zusammengeschweißt. Aus Kostengründen kann die Verstärkungsplatte 17.2a zugleich die Aufgabe als Querträger bei Verzicht auf 17.2, 17.2b übernehmen. Diese beiden Konstruktionen sind für das Fensterführungsteil 6.2a, 6.1aB, 6.2aB in Verbindung mit der B- oder C-Säule ebenso anwendbar.
- Haltekloben 15.2, mit dem Fensterführungsteil 6.2a verschraubt, mit dem Halteloch des entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsbleches 17.1a. Die gleiche Konstruktion ist für das Aneinanderkeilen des an dem Fensterführungsteil 6.1a, 6.1aB, 6.2aB verschraubten Halteklobens 15.2 mit dem Halteloch ebenso anwendbar.
- Haltekloben 15.3 und Haltekloben 15.3a, mit den Schenkeln des U-Blockes 17.3 verschraubt, mit ihren Längslöchern als Halteaussparungen der Fensterführungsteile 6.2a, 6.1aB. Als Verbindungselement zwischen der B-Säule und dem Dach wird der U-Block in der B-Säule mit dem entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsblech 17.1b und dem Querträger 17.2c der gegenüberliegenden B-Säulen beider Fahrzeugseiten zusammengeschweißt.
- Haltekloben 15.4, mit der Verstärkungsplatte des entlang dem Schweller verlaufenden Verstärkungsbleches 18.1 verschraubt, mit dem Halteloch des Fensterführungsteiles 6.1a. Diese Konstruktion ist für die Fensterführungsteile 6.2a, 6.1aB, 6.2aB ebenso anwendbar.
- Haltekloben 15.4a aus Niete z.B. nach DIN660, an der Verstärkungsplatte des entlang dem Schweller verlaufenden Verstärkungsbleches 18.1a befestigt, mit dem Halteloch des Fensterführungsteiles 6.2a.
- Haltekloben 15.2a in x-y Wirkebene als Ersatz für Haltekloben 15.4, 15.4a oder 15.8.
- Haltekloben 15.5 und Haltekloben 15.5a, mit den Schenkeln des U-Blockes 18.3 verschraubt, mit ihren Längslöchern als Halteaussparungen der Fensterführungsteile 6.2a, 6.1aB. Als Verbindungselement zwischen der B-Säule und der Bodengruppe wird der U-Block in der B-Säule mit dem entlang der Bodengruppe verlaufenden Verstärkungsblech 18.1b und dem Querträger 18.2 der B-Säulen zusammengeschweißt. In dem U-Block 18.3 läßt sich das Gurtgehäuse 26 unterbringen.
- Halteklammern 15.6, mit den Fensterführungsteilen 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB verschraubt, mit dem entlang dem Dach oder Schweller verlaufenden Verstärkungsrohr 17.1d in Fig. 4. Dieses Rohr wird mit den Querträgern 17.2e, 17.2f, 17.2g der beiden A-, B- und C-Säulen verschweißt.
- Haltekloben 30, 32, 35, 37, mit den jeweiligen Verstärkungselementen 21.3, 21.5, 21.3B, 21.5B der schwellerseitigen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 in Fig. 14 bis 18 verschraubt, mit den korrespondierenden Haltelöchern der Hilfsteile 6.5, 6.5B, welche an den zugehörigen Fensterführungsteilen 6, 6B und den zugehörigen Hilfsteilen 6.6b, 6.7b, 6.8, 6.9 (nicht gezeichnet wegen der Ähnlichkeit mit 6.7b) fest angebracht sind.
- Haltekloben 30, 32, 35, 37, mit den jeweiligen Verstärkungselementen 21.1, 21.4, 21.1B, 21.4B der dachseitigen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 verschraubt, mit den korrespondierenden Haltelöchern der Hilfsteile 6.5, 6.5B, welche an den zugehörigen Fensterführungsteilen 6, 6B fest angebracht sind.

- Haltekloben 30, 35, mit den jeweiligen Verstärkungselementen 21.2, 21.2B der türmittigen, säulenseitigen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 verschraubt, mit den korrespondierenden Haltelöchern der Hilfsteile 6.5, 6.5B, welche an den zugehörigen Fensterführungsteilen 6, 6B und den zugehörigen Aufprallbalken 1, 1B fest angebracht sind.
- Haltekloben 31, mit dem Hilfsteil 6.6a des Fensterführungsteiles 6 verschraubt, mit ihren Haltelöchern der verstärkten A-Säule in Fig. 14 bis 16.
- Haltekloben 36, mit dem Hilfsteil 6.8 des Fensterführungsteiles 6B verschraubt, mit den zugehörigen Haltelöchern der durch Verstärkungselement 23 versteiften B-Säule.
- Haltekloben 33, mit dem Fensterführungsteil 6 verschraubt, mit den zugehörigen Haltelöchern der verstärkten B-Säule. In Analogie sind die Haltekloben 33 am Fensterführungsteil 6B und die zugehörigen Haltelöcher an der verstärkten C-Säule anbringbar. Als Teil des Halteklobens 33 dient die radial verzahnte Stirnfläche der Unterlegscheibe 15.13 in Fig. 16 zu besserem Verkrallen in die Innenfläche der verstärkten B-Säule bei beliebigem Aufprall. Als fester Bestandteil einer Schraube nach DIN 931 Form Z ist die Unterlegscheibe beim Einsatz unverlierbar.
- Haltekloben 34, mit dem Hilfsteil 6.7a des Fensterführungsteiles 6 verschraubt, mit den zugehörigen Haltelöchern der verstärkten B-Säule. In Analogie sind die Haltekloben 34 am Hilfsteil 6.9 des Fensterführungsteiles 6B und die zugehörigen Haltelöcher an der verstärkten C-Säule anbringbar.

An den Schenkeln des U-Blockes 17.3, 18.3 läßt sich mehr als ein Paar Haltekloben 15.3, 15.5 anbringen. An den ausgebauten Übergangsbereichen der Fahrgastzelle 21 mit den gestrichelt gezeichneten Linien "a1", "b1", "b2" und "c1" in Fig. 18 sind mehrere Haltekloben 30, 32, 35, 37 mit gleichen Merkmalen anbringbar.

Bei Anwendung des Assoziativgesetzes für die Anordnung jedes Halterungspaares ist das Anbringen des Halteklobens oder -loches sowohl an dem Fensterführungsteil oder Tragelement als auch an dem Verstärkungsblech als auch an dem U-Block konstruktiv möglich.

Zwecks Verschraubung der Haltekloben liegt die an dem Verstärkungsblech fest angebrachte Verstärkungsplatte bereichsweise an der Halteaussparung bzw. an dem Halteloch. Spielt Mehrgewicht bei schweren Fahrzeugen überhaupt keine große Rolle, so empfiehlt sich der Einsatz von Balken oder Balkenstab als Ersatz für das Verstärkungsblech in Frage.

Zur Kostensenkung lassen sich mechanische Verbindungselemente wie Unterlegscheibe DIN125, Zylinderschraube DIN912 usw. verwenden. Bei dem Haltekloben 15.4a handelt es sich um eine Niete z.B. nach DIN660. Jeder Haltekloben 15.1 bis 15.5a, 30 bis 37 mit der Ausnahme von 15.4a besteht aus einer Schraube 15.14, einer Hülse 15.11, einem aus mehreren Unterlegscheiben zusammengestellten Distanzring 15.12 und einer mit größerem Außendurchmesser versehenen Unterlegscheibe 15.13 in Fig. 3A, 14 bis 18.

Aus der fehlenden Möglichkeit zur Einstellung der Toleranzen resultiert der große Toleranzbereich, weshalb sich der preiswerteste Haltekloben 15.4a in Verbindung mit anderen einstellbaren Haltekloben 15.1 bis 15.8, 30 bis 37 zwecks Sicherstellen des Aneinanderkeilens eignet. Für äußerst einwandfreies Aneinanderkeilen bei Kostenminimierung durch ganz wenige Halterungspaare ist jedoch der Einsatz der Haltekloben 15.1 bis 15.8, 30 bis 37 ohne Haltekloben 15.4a unabdingbar.

Zwecks einwandfreiem Aneinanderkeilen zwischen Haltekloben / -loch (-aussparung) muß ein kleiner Toleranzbereich in Fig. 3A, 14 bis 18 eingehalten werden. Die Anpassung der Toleranzen erfolgt über

- 5 - Einbauen einer Hülse mit D nach Suchen aus den mit verschiedenem Außendurchmesser bereits fertiggestellten Hülsen und/oder
- Entfernen oder Hinzufügen einiger Unterlegscheiben zur Bildung eines neuen Distanzringes mit Länge von l.

10 Jede Halteklammer 15.6 in Fig. 4 und 4A besteht aus einer Klammer 15.20 mit einem Innendurchmesser d_1 und einer Spaltbreite s_1 kleiner als d_1 , einer Schraube 15.21, einem aus mehreren Unterlegscheiben zusammengestellten Distanzring 15.22, einem Federring 15.24 und einer Mutter 15.25. Aus Fig. 4A sind s_1 , d_1 und d_2 ersichtlich. Zwecks einwandfreiem Aneinanderkeilen zwischen der Halteklammer und dem Verstärkungsrohr 17.1d mit einem Außendurchmesser d_2 kleiner als s_1 muß ein kleiner Toleranzbereich in Fig. 4A eingehalten werden. Die Anpassung der Toleranzen erfolgt über

- 15 - Einbauen einer Halteklammer mit s_1 nach Suchen aus den mit verschiedener Spaltbreite bereits fertiggestellten Halteklammern
- Einbauen eines Verstärkungsrohres mit d_2 nach Suchen aus den mit verschiedenem Außendurchmesser bereits fertiggestellten Verstärkungsrohre,
- 20 - Versetzen des Mittelpunktes des Klammerloches vom Mittelpunkt des Verstärkungsrohres und/oder
- Entfernen oder Hinzufügen einiger Unterlegscheiben zur Bildung eines neuen Distanzringes mit Dicke von l_1 .

Patentansprüche

1. Fahrzeugtür mit einem Türfachwerk bestehend aus
 - mindestens zwei Aufprallbalken 1, 7, 1B, 7B und
 - 5 – mindestens einem Fensterführungsteil 6, 6B, 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB zur Führung und Aufnahme einer Fensterscheibe, wobei
 - * folgende Halterungspaare (Halterungsteile / Halterungsteile) wie Haltelöcher / Haltekloben 15.1 bis 15.5a, 15.7, 15.8, 30 bis 37 und Halteklammern 15.6 /
10 Verstärkungsrohr 17.1d, ausgenommen das Halterungsteil 15.4a, mit der Möglichkeit zur Einstellung der Mindestspiele (Toleranzen) und
 - * das Fahrzeug mit folgenden Verbundpaaren (Fahrzeugteilen / Fahrzeugteilen) wie Fahrzeugtür / Dach 17, Fahrzeugtür / Schweller 18, Fahrzeugtür / Säule(n), Fahrzeugtür 8 / Fahrzeugtür 8B und Fahrzeugtür / Fahrgastzelle 21
15 versehen sind, gekennzeichnet durch Anordnung
 - einer Anzahl von Halterungsteilen an dem Fensterführungsteil und
 - der zugehörigen Halterungsteile an dem Dach 17 sowie Schweller 18 zur Bildung der Halterungspaare Haltelöcher (Halteaussparungen, Längslöcher) / Haltekloben 15.2, 15.2a, 15.4, 15.4a, 15.7, 15.8, deren Verbindung durch Einstellung auf
20 die Mindestspiele beim Türschließen formschlüssig ist, zwecks einwandfreiem Aneinanderkeilen im Verformungszustand bei realem beliebigem Aufprall (Seitenaufprall und/oder Überschlagen) und Ineinanderverkrallen infolge zunehmender Aufprallenergie, so daß alle Fahrzeugtüren
 - zum Schutz gegen Herausschleudern der Insassen immer verriegelt und
 - 25 – mit dem Dach 17 sowie Schweller 18 der Bodengruppe zur Spannungsverringern durch Erhöhung der Struktursteifigkeit und Verteilung der Aufprallenergie verbunden sind.
 - 30 2. Fahrzeugtür bei realem beliebigem Aufprall nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Anordnung
 - mehrerer Halterungsteile an dem dachseitigen Fensterführungsteil und
 - des zugehörigen Halterungsteiles am Dach 17 zur Bildung des Halterungspaares Verstärkungsrohr 17.1d / mehrerer Halteklammern 15.6.
 - 35 3. Fahrzeugtür bei realem beliebigem Aufprall nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung
 - mehrerer Halterungsteile an dem schwellerseitigen Fensterführungsteil und
 - des zugehörigen Halterungsteiles am Schweller 18 zur Bildung des Halterungspaares Verstärkungsrohr 17.1d / mehrerer Halteklammern 15.6.
40
 - 45 4. Fahrzeugtür bei realem beliebigem Aufprall (Front-, Heck-, Seitenaufprall und/oder Überschlagen) nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung
 - einer Anzahl von Halterungsteilen der Halterungspaare Haltelöcher / Haltekloben 33, 34 an einer mit einem Teil eines Türschlosses versehenen Säule und
 - der zugehörigen Halterungsteile an dem jener Säule benachbarten Fensterführungsteil der mit dem anderen Teil jenes Türschlosses versehenen Fahrzeugtür 8, 8B.

5. Fahrzeugtür bei realem beliebigem Aufprall nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung

- mindestens eines Paares Halterungslöcher an beiden Schenkeln eines U-Blockes 17.3, 18.3 in der gemeinsamen Säule der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren 8 und 8B und
- 5 – der zugehörigen Halterungsteile 15.3, 15.3a, 15.5, 15.5a an beiden Fensterführungsteilen jener Fahrzeugtüren.

6. Fahrzeugtür nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der U-Block 17.3 als Verbindungselement der Fahrzeugtüren, Säule und Fahrzeugseiten ist

- 10 – in formschlüssiger Verbindung mit Halterungsteilen 15.3, 15.3a der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren und
- in kraftschlüssiger Verbindung mit der gemeinsamen Säule jener Fahrzeugtüren, einem entlang dem Dach verlaufenden Verstärkungsblech 17.1b und einem Querträger 17.2c der gegenüberliegenden gemeinsamen Säulen beider Fahrzeugseiten.

15 7. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß der U-Block 18.3 als Verbindungselement der Fahrzeugtüren, Säule und Fahrzeugseiten ist

- in formschlüssiger Verbindung mit Halterungsteilen 15.5, 15.5a der nebeneinanderliegenden Fahrzeugtüren und
- 20 – in kraftschlüssiger Verbindung mit der gemeinsamen Säule jener Fahrzeugtüren, einem entlang dem Schweller verlaufenden Verstärkungsblech 18.1b und einem Querträger 18.2 der gegenüberliegenden gemeinsamen Säulen beider Fahrzeugseiten.

8. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung

- 25 – einer Anzahl von Halterungsteilen der Halterungspaare Haltelöcher / Haltekloben 15.1, 31, 36 an einer Säule, woran die Fahrzeugtür drehbar gelagert ist, und
- der zugehörigen Halterungsteile am jener Säule benachbarten Fensterführungsteil jener Fahrzeugtür.

30 9. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung

- einer Anzahl von Halterungsteilen der Halterungspaare Haltelöcher / Haltekloben 30, 32, 35, 37 an einer Fahrgastzelle 21 und
- 35 – der zugehörigen Halterungsteile am Fensterführungsteil.

10. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung mehrerer Halterungspaare in ungleichen Wirkebenen eines Verbundpaares Fahrzeugtür / Fahrzeugteil.

40 11. Fahrzeugtür nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein Gurtgehäuse 26 im U-Block 18.3 unterbringbar ist.

12. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Verwendung eines einzigen, festigkeitsmäßig hohen U-Profil Fensterführungsteiles 6, 6B, dessen beide Enden einem unteren Fahrzeugteil und dessen oberes Teil einem oberen Fahrzeugteil gegenüberstehen, zwecks Aufnahme der zugehörigen Halterungsteile.

45

13. Fahrzeugtür nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß beide Enden des festigkeitsmäßig hohen U-Profil Fensterführungsteiles 6, **6B** miteinander durch ein Fensterführungsteil 6.4, **6.4B** kraftschlüssig verbunden sind.

5 14. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch Verwendung zweier festigkeitsmäßig hoher Fensterführungsteile 6.1a, 6.2a, **6.1aB**, **6.2aB** und der zugehörigen Fensterführungsschienen 6.1, 6.2, **6.1B**, **6.2B**.

10 15. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch Verwendung eines festigkeitsmäßig hohen Fensterführungsteiles 6, **6B** und zweier Fensterführungsschienen.

15 16. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß durch Verstärkungsplatte bzw. Verstärkungselement das für Halterungsteile vorgesehene Fahrzeugteil verstärkt wird, welches als Dach oder Fahrgastzelle mit Verstärkungselement, Querträger der gegenüberliegenden Säulen beider Fahrzeugseiten versehen ist.

20 17. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungsteil bestehend aus mechanischen Verbindungselementen wie Schraube, Niete, Unterlegscheiben, Muttern, Stift, Sicherungsringen, -scheiben usw. sowie

25 – einer Halteklammer 15.6 mit Innendurchmesser d_1 und Spaltbreite s_1 oder
– einer Hülse 15.11 und Unterlegscheibe 15.13 mit Durchmesser D bei Haltekloben, mit einer konstruktiven Einstellmöglichkeit von außen zur Einhaltung der Toleranzen zwischen ihm und dem zugehörigen Halterungsteil ausgestattet ist.

30 18. Fahrzeugtür nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterlegscheibe 15.13 mit einer radial verzahnten Stirnfläche versehen ist.

19. Fahrzeugtür nach mindestens einem der Ansprüche 17 und 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterlegscheibe ein fester Bestandteil der Schraube ist.

35 20. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt
– ein an dem Fensterführungsteil 6.1a, 6.2a, **6.1aB**, **6.2aB** angeordnetes Halteloch und
– einen an einer Verstärkungsplatte der Säule fest angebrachten Haltekloben 15.1, wobei an jener Säule der Querträger 17.2d sowie das entlang dem Dach oder Schweller verlaufende Verstärkungsblech 17.1c fest angebracht sind.

40 21. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt

45 – einen an einem Block 6.11 des Fensterführungsteiles 6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, **6.1aB**, **6.2aB**, **6.3B**, **6.4B** fest angebrachten Haltekloben 15.2a und
– ein an dem entlang dem Dach oder Schweller verlaufenden Verstärkungsblech 17.1 angeordnetes Halteloch, wobei dieses Verstärkungsblech 17.1 an der Säule und an

- der Verstärkungsplatte 17.2a sowie den Querträgern 17.2, 17.2b oder
- der Verstärkungsplatte 17.2a

fest angebracht ist.

50

22. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt
- ein am entlang dem Dach oder Schweller verlaufenden Verstärkungsblech **17.1a, 18.1, 18.1a** angeordnetes Halteloch und
 - einen am Fensterführungsteil **6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B** fest angebrachten Haltekloben **15.2, 15.4, 15.4a**.
23. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbundpaar Fahrzeugtür / Fahrzeugteil, welches Dach oder Schweller ist, mit einem Halterungspaar versehen ist, dessen
- entlang dem Fahrzeugteil verlaufendes Verstärkungsrohr **17.1d** an zwei Querträgern **17.2e, 17.2f** oder **17.2f, 17.2g** und
 - mindestens zwei Halteklammern **15.6** an den Fensterführungsteilen **6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4** oder **6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B** fest angebracht sind.
24. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbundpaar nebeneinanderliegende Fahrzeugtüren / Fahrzeugteil, welches Dach oder Schweller ist, mit einem Halterungspaar versehen ist, dessen
- entlang dem Fahrzeugteil verlaufendes Verstärkungsrohr **17.1d** an den Querträgern **17.2e, 17.2f, 17.2g** und
 - mindestens vier Halteklammern **15.6** an den Fensterführungsteilen **6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B** fest angebracht sind.
25. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt
- ein Halteloch des Hilfsteiles **6.5, 6.5B**, welches an dem Fensterführungsteil **6, 6B** fest angebracht ist, und
 - einen Haltekloben **30, 32, 35**, welcher an dem Verstärkungselement **21.1, 21.4, 21.1B** des dachseitigen Übergangsbereiches der Fahrgastzelle **21** fest angebracht ist.
26. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt
- einen Haltekloben **30, 35**, welcher an dem Verstärkungselement **21.2, 21.2B** des säulenseitigen Übergangsbereiches der Fahrgastzelle **21** fest angebracht ist, und
 - ein Halteloch des Hilfsteiles **6.5, 6.5B**, welches an dem Fensterführungsteil **6, 6B** und Aufprallbalken **1, 1B** fest angebracht ist.
27. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt
- einen Haltekloben **30, 32, 35**, welcher an dem Verstärkungselement **21.3, 21.5, 21.3B** des schwellerseitigen Übergangsbereiches der Fahrgastzelle **21** fest angebracht ist, und
 - ein Halteloch des Hilfsteiles **6.5, 6.5B**, welches an dem Fensterführungsteil **6, 6B** und Hilfsteil **6.6b, 6.7b, 6.8** fest angebracht ist.
28. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung eines dem Türumriß angepaßten Hilfsteiles **6.5C** an dem Fensterführungsteil **6B** sowie den Aufprallbalken **1B, 7B**.

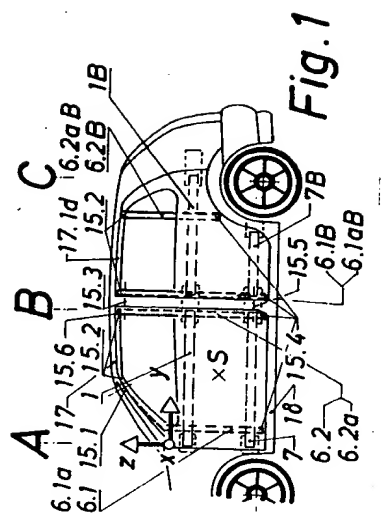
29. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt
- einen Haltekloben 37, welcher an dem Verstärkungselement 21.4B, 21.6B, 21.5B der säulenseitigen Übergangsbereiche der Fahrgastzelle 21 fest angebracht ist, und
 - 5 – ein Halteloch des Türumriß-förmigen Hilfsteiles 6.5C.
30. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt
- einen Haltekloben 31, 36, welcher am Hilfsteil 6.6a, 6.8 des Fensterführungsteiles 6, 6B
 - 10 – fest angebracht ist, und
 - ein Halteloch der durch Verstärkungselement 23 versteiften, jenem Fensterführungsteil benachbarten Säule.
31. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt
- einen am Fensterführungsteil 6, 6B fest angebrachten Haltekloben 33 und
 - 15 – ein Halteloch der durch Verstärkungselement 23 versteiften, mit einem Teil des Türschlosses versehenen, jenem Fensterführungsteil benachbarten Säule.
32. Fahrzeugtür nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halterungspaar umfaßt
- einen am Hilfsteil 6.7a des Fensterführungsteiles 6, 6B fest angebrachten Haltekloben 34
 - 20 – und
 - ein Halteloch der durch Verstärkungselement 23 versteiften, mit einem Teil des
 - 25 – Türschlosses versehenen, jenem Fensterführungsteil benachbarten Säule.
33. Fahrzeugtür nach allen vorgenannten Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß die Heck-, Schiebe- oder Ladedoppeltür die gleichen Merkmale der Fahrzeugtür aufweist.
34. Fahrzeugtür nach allen vorgenannten Ansprüchen, gekennzeichnet durch Verwendung von Metallen, Verbundmaterialien, glasfaserverstärkten oder nichtmetallischen Werkstoffen für das Material des Halteklobens, Fensterführungsteiles, Tragelementes, Hilfsteiles Verstärkungsrohres, Verstärkungselementes (Querträgers, Verstärkungsblechs, der Verstärkungsplatte), U-Blocks und der Halteklammer.
- 30

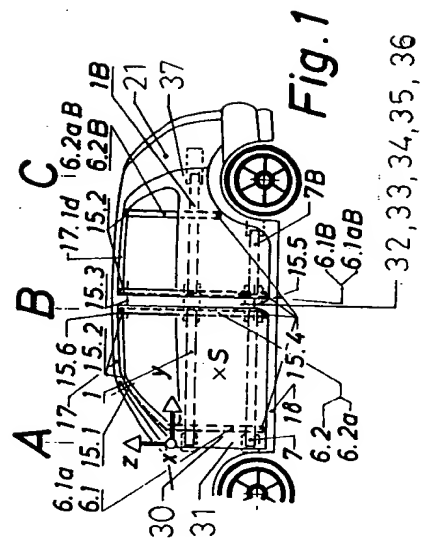
Zusammenfassung

Dank der Mindestspiele und Anordnung der von außen einstellbaren Halterungspaare wie Haltekloben 15.1 bis 15.8, 30 bis 37 / Haltelöcher sowie Halteklammer 15.6 /

- 5 Verstärkungsrohr 17.1d
an folgenden Verbundpaaren wie
Fahrzeugsür 8/ Fahrzeugsür 8B, Fahrzeugsür / Dach 17, Fahrzeugsür / Schweller 18,
Fahrzeugsür / Säule(n) und Fahrzeugsür / Fahrgastzelle 21
10 verkrallen die Halterungspaare ineinander infolge zunehmender Aufprallenergie bei
beliebigem Aufprall (Front-, Heck-, Seitenaufprall und/oder Überschlagen oder
Massenkarambolage). Dadurch werden im **Gegensatz zu Stand der Technik**
– Insassen vor dem Herausschleudern aus dem Unfallfahrzeug geschützt,
– Struktursteifigkeit sowie Insassenschutz gegen die Intrusion des Daches und/oder der
Fahrzeugsüren entscheidend erhöht und
15 – Kosten minimiert, weil eine *einzig*e Konstruktion, Fertigung, Erprobung und Montage
bei einer einmaligen Materialversorgung für verschiedenartigen Kollisionen, EU- und
US-Crash Tests erforderlich sind.

Für den Verbund der Heck-, Schiebetür oder Ladedoppeltür mit jenen Fahrzeugteilen bei beliebigem Aufprall eignen sich genauso alle Halterungspaare.





INCREASED STIFFNESS OF VEHICLE STRUCTURE IN ACCIDENT

CROSS REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS

5 This is continuation-in-part application of co-pending international application number PCT/DE 96/02120 (WO 97/18984, European Patent Doc. EP 0869878 B1, Canadian Patent Doc. CA 2,220,872) filed Nov. 7, 1996.

BACKGROUND OF THE INVENTION

10 1. Field of the Invention:

The present invention relates generally to vehicle doors and, more particularly, to interengaging assemblies which structurally integrate all vehicle doors, when closed, with the vehicle roof, both side rails (sill portions) arranged along the vehicle floor, all pillars (post sections or pillar portions) and the flanges of door apertures of a vehicle body thereby
15 distributing energy to all those vehicular members, lowering stress thereof, preventing passenger ejection and enhancing survival chance in the event of any collision (front, side and/or rear collision) or rollover.

2. Discussion of the Prior Art:

20 In order to formulate in single terminology a generalized definition for the proper term is presented:

Definition:

"vehicle door (**8**, **8B**, **8T**, **8h**, **8x**)"

"juxtaposed doors"

"girder"

"window-guide channels"

"door cavity"

"door detachment"

"engaging members of interengaging assembly"

"engaging hole"

"real-world accident"

"vehicular couple"

Proper Term:

tailgate- (**8T**), sliding side-, cargo-, liftgate door, trunk cover (**8x**), hood (**8h**) or vehicle door (**8**, **8B**)

doors of one vehicle side are in juxtaposition

panel, shell, beam etc. according to FEM and Technical Mechanics

window-pane tracks **6**, **6B**, **6.1**, **6.2**, **6.1B**, **6.2B**, **6.1a**, **6.2a**, **6.1aB**, **6.2aB** to house und guide window panes (glasses)

space between the outer and inner panel of the door

vehicle door becomes detached from the vehicle body

engaging members of an interengaging assembly such as key & receptacle, hook & recess, hole & key or hook & rod

aperture, slot, oblong hole, hole or opening

front-, side-, rear collision and/or rollover-accident

two mating vehicular (vehicle) members, such as vehicle door & vehicle roof, vehicle door & side rail, vehicle door & flange (transition region) of vehicle body, vehicle door & pillar/s, vehicle door & vehicle door in

engagement in real-world accidents

It is known in the prior art to provide interengaging assemblies to engage and/or clamp the vehicle door with the mating vehicular member/s, when the vehicle door is in closed position, in order to distribute energy to the vehicular member/s and lower stress thereof as well as accelerations thereto passengers or dummies are exposed at low crash speed either in mid-front collisions or in side collisions of type „U2”, one of four types shown in Fig. 13. However, all these conventional configurations do not take into account the failure of passenger protection due to the following problem cases associated with the failure of the interengaging assemblies resulting in overstress of the vehicular members, severe/fatal injuries linked to intrusion of the vehicle side, door detachment and/or passenger ejection in real-world accidents:

- A** Load cases **I to V** according to Technical Mechanics/FEM in real-world front, side and rear collisions;
- B** Wrong assumption of the prior art for the purpose of idealizing a general side energy „S” or „S₁” to a single energy „S_x” or „S_{x1}”;
- C** Analogy between the state of non-contact and disengagement;
- D** Constant, small contour-clearance and assembly tolerance zones;
- E** Large clearances of interengaging assemblies;
- E1** The first inventions of interengaging assemblies, huge production costs and fatal injury in a real-world collision due to large clearances;
- E2** Large deformation of vehicle structure or door **8**, **8B** in a real-world collision;
- E3** Large deformation of side rail **18** in a real-world collision;
- E4** Large deformation of upper member **8.17** of door frame and vehicle roof **17** in a real-world collision;
- E5** Intrusion of vehicle roof **17** in vehicle body **20** in a real-world rollover-accident; and
- E6** Clamping assemblies or adjustable interengaging assemblies to resolve problem case **E**.

Problem case **A**: In order to idealize an impact force „2F₁”, shown in Fig. 10A, imposed on a vehicle structure the following assumptions must be specified:

- let the vehicle structure be idealized by two vehicle halves subjected to a front impact force „2F” along the centre line.

Load case **I** in z-y plane, shown in Fig. 5: The moment „M_x = H*h” about the x-axis is replaced by a pair of forces „H_A = (H*h)/l” with the lever arm of „l”. Employing the equilibrium condition for moments two forces of reaction are obtained: „V_A = (V*l_C)/l” and „V_B = -V_A + V”. Acting in z-direction with respect to the sign are three shear forces: „-V”, „(H_A + V_A)” and „-(H_A + V_B)”. Under load of these forces the vehicle side, comprising all pillars, juxtaposed doors **8**, **8B** reinforced by impact elements and interengaging assemblies of those doors and pillars, is subjected to the bending moment along the y-axis.

Load case **II** in z-x plane, shown in Fig. 6: The force „V” exerts a bending moment „M_{zx}” along the x-axis and a rotating moment „M_y = V*b” about the y-axis, acting as torsional moment along the vehicle side.

Load case **III** in x-y plane, shown in **Fig. 7**: The A-pillar is under load of rotating moment „ $M_{xy} = -H \cdot b$ ”. The vehicle side is subjected to the bending moment „ M_{xy} ” along the y-axis and buckling force „ H ”.

Subjected to the total stress of bending moments „ M_{zx} ”, „ M_{xy} ”, „ M_{zy} ”, buckling force „ H ” and torsional moments „ M_z ”, „ M_y ” in the load cases **I to III**, the vehicle side, shown in **Fig. 8**, is deformed in a real-world front collision.

By reversibly arranging the juxtaposed doors **8**, **8B** the same load cases are obtained for the real-world rear collision.

Load case **IV** in x-y plane, shown in **Fig. 9**: Under load of side impact energy „ S ” at impact angle „ $\alpha = 27^\circ$ ” according to FMVSS 214 or in the event of real-world side collision the vehicle side is subjected to the bending moment „ M_{xys} ” along the y-axis and lateral force „ S_y ”.

Load case **V** in z-x plane, shown in **Fig. 10**: Under load of side impact energy „ S ” at impact angle „ γ ” or in the real-world side collision against a tree or highway column **22**, shown in **Fig. 10A**, **13**, the vehicle side is subjected to the bending moment „ M_{zxs} ” along the z-axis and lateral force „ S_z ”.

The total stress consists of the stresses in load cases **IV** and **V**.

Problem case **B**: The majority of the prior art is governed by the following assumptions:

- let clearances between mating members of an interengaging assembly be neglected and
- let the load cases **IV** and **V** be idealized to a lateral energy „ S_x ”, shown in **Fig. 9**, or „ S_{x1} ”, shown in **Fig. 10A**, imposing on the *centre* of vehicle door, illustrated as collision type „U1”, shown in **Fig. 13**, despite four collision types „U1 to U4” and the collision type „U2” having the highest percentage of severe and fatal injuries. Nevertheless, car manufacturers and suppliers world-wide have adopted this idealized „ S_x ” or „ S_{x1} ” in the following inventions U.S. Pat. No. 4,307,911, U.S. Pat. No. 5,806,917, U.S. Pat. No. 5,518,290 etc., whose shortcomings are mentioned in the following problem case **E2**.

Problem case **C**: Ref. to **Figs. 11**, **12** both end coils of compression-coil spring **19** are guided by two spring seats **19.1**. Their utmost outer nodes „ KN_1 ” and „ KN_{End} ” (not drawn) rest against both stops **19.3**, where „ i ” represents the number of coils. To survey the rolling behaviour of end coil **19** on the lower spring seat **19.1** the end coil is idealized in elements where two nodes of each element are supported by springs having a threshold governed by a distance „ s ”. The element is in the state of rolling when „ $s < 0.1$ ” mm. **Fig. 12** illustrates the rolling behaviour in regard to the FEM data and test results marked with „ M ” in dependence on „ F_z ” = -790, -1000 and -3000 N:

- According to test results „ KN_2 ” to „ KN_5 ” rolling on the spring seat at „ $F_z = -790$ N”, are in the state of rolling but in the state of non-contact at „ $F_z = -1000$ and -3000 N”.
- According to FEM data the nodes in the following states are in dependence on „ F_z ”:

F_z	State of contact	State of rolling
-100	KN_1, KN_{15}, KN_{17}	KN_1 to KN_3, KN_{10} to KN_{18}
-250	KN_1, KN_{19}, KN_{20}	KN_1, KN_{15} to KN_{23}
-1415	$KN_1, KN_{17}, KN_{19}, KN_{20},$ $KN_{30}, KN_{31}, KN_{33}, KN_{34}$	KN_1, KN_{15} to KN_{35}

The state of contact (engagement) of mating members of interengaging assemblies, idealized by nodes of the rolling end coils and mating elements of the spring, can be transformed into the state of disengagement, when the force increases.

Problem case **D**: Recently in automotive industry, great efforts have been made to achieve (finish) a constant (uniform), small contour clearance between the outer door-contour "abcde" of vehicle door **8**, **8B** and the door aperture (opening) of vehicle body **20**, shown in **Fig. 5**, when the door is closed, in order to minimize flow noise and, particularly, to achieve sales success linked to an overall impression of attractive design. In the state of assembly the contour clearance e.g. of AUDI ® vehicles is only 2.5 mm and of VW Passat ® 3.5 mm. In order to meet the above-mentioned goal and to avoid rework or reject rate large assembly tolerances between the outer door-contour and the door aperture of vehicle body **20** must be designed.

Problem case **E**: The catch plate of door lock **248**, rigidly attached to the vehicle door **8**, and the striker **298**, rigidly attached to the pillar illustrated as B-pillar in **Fig. 10A** of U.S. Pat. No 4,307,911 representing the prior art, is provided with locking clearances in x-, y- and z-direction, thus ensuring the state of door locking and the normal operation of the vehicle door. For the purpose of preserving the constant, small contour-clearance,

- the position „D_a” to „D_c” of each key **128a** to **128c**, rigidly attached to the vehicle door **8**, and the position „S_a” to „S_c” of mating receptacle **158a** to **158c**, rigidly attached to the lower stiff panel **156** of side rail **18**;
- the position „D_n” of key **148**, rigidly attached to the vehicle door **8**, and the position „B_n” of mating receptacle **198**, rigidly attached to the pillar,

must be provided with position-tolerances, **larger** than locking and assembly tolerances, in x-, y- and z-direction in order to avoid

1. interference of the catch plate of door lock **248** with the striker **298** when closing the vehicle door **8**;
2. expensive reworking at the assembly line;
3. customer complaints due to disturbing noises linked to the small distances of overlaying coils, representing the mating members of interengaging assemblies, denoted as „w ≤ 0.2 mm”, shown in **Fig. 11**; and
4. high reject rate due to different references of the coordinate system of vehicle door, finished by two to three suppliers and transported to an assembly line, and of a vehicle body **20**, finished at the assembly line. Huge costs are necessary to computerize design data of vehicle door and structure in data files, which must be evaluated by innovative programs to minimize those position-tolerances and reject rate, however, under the condition of the constant, small contour-clearance.

Problem case **E1**: According to the prior art the taper-formed key **148** and the mating receptacle **198** should be in engagement or form-locking connection to ensure energy-transmission from one pillar to the other.

Because the receptacle **198** and striker **298** are formed together in one piece, an adjustment of receptacle **198** changes the position of striker **298** to the catch plate **248** as well as the clearance therebetween, which becomes too large or small. In order to properly latch and lock the vehicle door to the vehicle structure the "interengaging" assembly is provided with large tolerance zones, thus violating the condition of the aforementioned feature.

When a vehicle is laterally crashed by a truck, the key **148** can disengage from the mating receptacle **198** due to large clearance so the remaining energy totally deforms the vehicle door, whose intrusion can fatally injure the driver.

According to the prior art shown in Fig. 1A, a contour tongues 16.1 should be in engagement with the contour grooves 16.2 in order to integrate the vehicle door 8, 8B into the side rail 18, vehicle roof 17 and B-pillar in a side collision. Without "interengaging" assembly of the vehicle door and B-pillar, the normal operation of vehicle door would be possible if the outer door-contour "abcde" were square. Regarding the recent contour design, shown in Figs. 5 and 18, the line "ab" is generally curve-shaped, line "bc" of the front door, upwardly inclined ($\beta > 90^\circ$), or generally curve-shaped and line "bc" of the rear door, generally S-shaped, so the contour grooves 16.2 would interfere with the contour tongues 16.1 when closing the vehicle door. Furthermore, to sustain large impact energy it is necessary to reinforce the wide contour groove by an element which, unfortunately, can't be attached to the narrow upper member 8.17 of door frame.

According to the U.S. Pat. No. 3,819,228 a bulky "engaging" bolt rigidly attached to a stiff inner panel of vehicle door 8 projects through a hole of a stiff element attached to the side rail 18 when the door is in closed position. The problem of large tolerance zones remains unresolved. Moreover, the overall stylish impression spoiled by a bulky "engaging" bolt will, doubtless, not be beneficial to sales. When stepping in or out of the vehicle body while cleaning or repairing, the person can injure himself when stumbling over this bulky bolt. When closing the door the danger of damage to clothing and injury to passengers, particularly when it is dark, is apparent.

Problem case E2: Under the load of force „F₁”, shown in Fig. 10A, in an approx. 30° inclined, offset front collision against another car the vehicle structure, totally deformed, is deflected, in a great extent, in the opposite x-direction and in the y-direction thus resulting in disengagement of the catching hook 148, rigidly attached to the impact beam 1, 1B of driver-door, and the catch plate 248 from the mating recess 198 and striker 298, all of which are rigidly attached to the B-pillar, respectively, in association with the reduction of the distance between the A- and B- pillar from 860 mm to 490 mm in the y-direction and the collapse of passenger protection. Later on, the remaining energy totally deforms the driver-door too. If the car rolls over, the driver will be ejected therefrom. In a real-world side collision of another car, equipped with a catching hook 148 ref. to U.S. Pat. No. 5,518,290, into a tree, great energy totally deformed the vehicle side whose intrusion fatally injured both passengers because the catching hook 148 could not penetrate into recess 198.

Mating members of interengaging assemblies fail to engage because the real forces in both and other real-world accidents are wrongly idealized by the force „S_{x1}” or „H₁”, shown in Fig. 10A.

As exemplified by U.S. Pat. No. 5,518,290, the tapered (wedge shaped) keys, located on the front, rear, upper and lower edges of the door, engage the mating receptacles, located on the door jamb, the roof and side rail, when the door is closed. Four clearances, associated with four faces thereof, and a depth clearance are accounted for loose engagement of each tapered key with the mating receptacle. On the use of six interengaging assemblies the structural connection of the door 8 with the vehicle body 20 has $6 \times 5 = 30$ clearances plus three clearances between the stud 298 and catch plate 248, shown in Fig. 10A, thus totalling 33 clearances, which must be designed large in order to avoid the interference of all the interengaging assemblies in each other. The drawback of large clearances could be resolved by injecting hardenable resin in the receptacles. Huge costs result from stopping the assembly line, meticulously measuring all 33 clearances, which

must be adjusted to permissible tolerances, and repairing when the remaining resin smears the vehicle body and/or resin spills thereover. Disadvantageously, hardenable resin coatings are incapable of sustaining great forces in an accident.

5 When the vehicle body deflects in the opposite x-direction, the interengaging assemblies with large clearances are disengaged. In general, large clearances are responsible for the collapse of vehicle structure in real-world accidents.

As exemplified by U.S. Pat. No. 4,676,524, a pair of vertically supporting window-guide channels, rigidly mounted in both vehicle doors **8** of a convertible car is in abutting, "engaging" relationship with both termini of upper member of cowl, when both vehicle
10 doors are in closed position, owing to a pair of "interengaging" assemblies, each of which consists of

1. a receptacle of the terminus of the upper member and a locking mating tip of the key of the window-guide channel pressing therein in the first embodiment; or
2. a king-size hole of the terminus of the upper member and a mating key of the window-
15 guide channel having a mushroom-shaped head being in free connection therewith in the second embodiment

for the purpose of enhancing survival chance in a rollover-accident.

When the convertible car rolls over,

1. great shear force fractures each locking tip of the key; or
 - 20 2. great impact energy totally deforms each "interengaging" assembly, whose key and king-size hole are detached from each other,
- thereby totally deforming the cowl and pair of window-guide channels.

The stiffness of an open roof of a convertible car, merely supported by a pair of pillars in force-locking or free connection with the pair of small-size window-guide channels, is

- 25
- very low, thereby resulting in fatalities in a real-world rollover-accident;
 - lower than that of a rotatable, stiff rollover bar;
 - far lower than that of the closed roof **17** supported by two pairs of pillars and
 - substantially far lower than that of the closed roof **17** strongly supported by three pairs of reinforced pillars.

30 Problem case **E3**: Due to great energy in a real-world side collision against the column **22** of a central barrier, shown in **Figs. 10A, 13**, on a highway

- **large** deformation of the side rail **18** and the rear section of a vehicle, opposite to x-direction, caused the disengagement of the driver's less deformed vehicle door **8** from the vehicle structure and later on
- 35 - the vehicle rolled over three times across the highway and down-hill, thus totally deforming the vehicle structure, doors **8**, tailgate-door **8T**, out of which both rear-seated passengers were hurled, and, alternately, opening and closing both vehicle doors **8**, out of which both front-seated passengers were hurled out.

Grass **70** clamped between each pillar and each vehicle door **8**, shown in **Fig. 8**, was an
40 evidence for the alternate opening and closing of both vehicle doors **8** during the rollover. In a side collision of a car into a tree great energy totally deformed the vehicle door **8**, whose intrusion severely/fatally injured the passengers.

In a collision of another car into a hill great energy totally deformed the right side rail **18** thus resulting in detaching the catch plate **248** from the mating striker **298** and, finally,
45 totally deforming the vehicle structure when rolling over during which the driver was hurled out thereof.

Problem case **E4**: In a front collision or crash test impact energy deforms, in general, the upper member/s **8.17** of door frame/s outwards and the vehicle roof **17** upwards, thereby creating a gap „o”, shown in **Fig. 8**, and preventing front vehicle door/s **8**, **8B** and/or vehicle roof **17** from transmitting energy to the vehicle body **20**.

- 5 In three crash tests, conducted by a German Vehicle Club ADAC, German vehicles of the same type are 40 % offset crashed at the same speed of 50 km/h into
- a very stiff barrier,
 - a deformable barrier and
 - another vehicle of the same type.

- 10 As a result, three different states of deformation are obtained because the uniform load, deformable property of two masses, impact condition etc. are different. However, the gap „o” in three different sizes, shown in **Fig. 8**, verifies the above-mentioned thesis of non-transmission of energy.

- 15 In a side collision impact energy deforms, in general, the upper member/s **8.17** of door frame/s inwards thereby inflicting injuries on head.

Problem case **E5**: During the rollover of a car, impact energy totally deformed the vehicle roof **17** whose intrusion severely or fatally injured both front-seated passengers, whose heads were, definitely, crushed by falsely deployed airbags, and the remaining energy totally deformed vehicle body **20** and doors **8**, **8B**, **8T**, **8x**.

- 20 Problem case **E6**: Responsive to problem case **E**, a clamping assembly illustrated in **Fig. 1B** comprises

- a stiff hook of stiff ledge **25.2** rigidly mounted to lower door frame **8.18** and
- a thin mating panel of a stiff plate **25.1**, rigidly attached along sill rail **18**, serving as a site of predetermined fracture.

- 25 In excess of predetermined value in a real-world side accident, the mating members **25.1**, **25.2** of interengaging assemblies are in the state of clamping to ensure the permanent engagement of the lower door frame **8.18** with the sill rail **18** in order to resolve the problem of passenger ejection. Load cases **I to III**, **V** and problem cases **E2 to E5** remain unresolved. Furthermore, there is no space to house both mating members **25.1**, **25.2** in the
- 30 vehicle roof **17** and the upper member **8.17** of door frame subjected to lateral load „F_o” in real-world accidents. The lack of interengaging assemblies became obvious on the rollover of a sport car, which plunged seven meter downwards and crashed at the vehicle roof **17** into a ground of an underpass in Wiesbaden City thus totally deforming the vehicle roof **17**, body **20** and both upper members **8.17** of door frames during rollover, where the remaining
- 35 energy was transmitted through both head rests, integrated into the respective seat backrests, to the vehicle floor, thereby reducing the AIS of both passengers. AIS is an international acronym of Abbreviated Injury Severity ranging from 0 (no injury) to 6 (fatality).

- 40 Responsive to problem case **E**, adjustable and/or door locks are provided for interengaging assemblies, whose adjustable and/or latchable keys are bolted to the B- or C-pillar, facing the termini of both reinforcing beams **1**, **7** or **1B**, **7B**, and whose mating receptacles are arranged thereto. Both plates **5.1**, **5.2** of each hinge of vehicle door are provided with a rivet, serving as key, and an oblong mating hole. Owing to this feature load cases **I to IV** are resolved, but load case **V** and problem cases **E3 to E5** remain unresolved.

Evidently, failure of "interengaging" assemblies of the remaining prior art to ensure the interengaging the mating members thereof is due to the wrongly idealized force, wrong boundary conditions and a number of large tolerances such as five tolerance zones, proposed by U.S. Pat. No. 5,297,841, U.S. Pat. No. 4,307,911, and eight tolerance zones,
5 proposed by U.S. Pat. No. 5,806,917.

In view of foregoing shortcomings and deficiencies, there is a need to ensure the operation of interengaging assemblies associated with the integration of the vehicle doors into the vehicle body in order to increase the stiffness of the vehicle structure and prevent passengers from ejection out of the vehicle or from intrusion of vehicle side in real-world
10 accidents.

SUMMARY OF THE INVENTION

Accordingly, the principle object of the present invention is to provide for vehicular
15 couples of a motor vehicle interengaging assemblies equipped with adjusting mechanisms to adjust large clearances, which result from manufacturing vehicle members and from car assembly, to permissible tolerances thus ensuring the operation of interengaging assemblies associated with the integration of the vehicle doors into the vehicle body in order to increase the stiffness of the vehicle structure and prevent passengers from ejection out of
20 the motor vehicle or from intrusion of the respective vehicle side in real-world accidents.

A second object of the present invention resides in interengaging assemblies, with or without adjusting mechanisms, arranged to the vehicular couple in at least two operating planes or in dissimilar operating planes to sustain forces of load cases in three different planes and ensure the engagement thereof in association with energy distribution to the
25 respective vehicular members thus making the strict restriction of permissible tolerances less significant, enormously cutting assembly time and preventing from total deformation.

Figs. 14 to 18 illustrate a single vehicular couple such as window-guide channel & B-pillar with the interengaging assemblies such as keys **34** & holes in z-x plane acting as the first operating plane, however, interengaging assemblies such as keys **32, 33** & holes in z-y plane
30 acting as the second operating plane. The specification is changed from the permissible tolerances of "narrow" to small tolerances of "far less narrow", thus cutting costs and time resulting from less adjustment work to reduce large clearances thereto.

This feature of dissimilar operating planes is applicable too for both interengaging assemblies such as holes & **15.1, 15.2a** and **15.2, 15.3** and **15.4a, 15.5** etc., shown in **Fig. 3**.
35 A row of the same keys is operative in dissimilar operating planes by arranging a number of the same keys **15.1** to the generally inclined A-pillar or of keys **33** to the generally inclined B-pillar. In reference to the global xyz coordinate system the key **15.2a** & hole is operative in an inclined plane.

Because the hinge bolts of the front and rear doors have an operating direction in z-axis the arrangement of interengaging assemblies such as holes & keys **31, 36** to one operating plane
40 is sufficient. However, any additional arrangement of holes & keys **30, 35** improves the engagement of the vehicular couples and substantially decreases severe/fatal injuries in any real-world accident.

By means of arrangement of interengaging assemblies of each vehicular couple in multi-operating planes and increase of vehicular couples comprising vehicle door & vehicle roof 17, vehicle door & side rail 18, vehicle door & pillar/s and vehicle door & vehicle body 20 more vehicular members in compound construction are involved in energy absorption in different load cases in the event of any collision and/or rollover.

In co-operation with another prior art the structural stiffness reaches the maximum.

Beyond doubt, the advantage of keys 2.1, 5.6 & mating holes is attributed to the further exploitation of the very stiff impact beams 1, 7 to house the corresponding members.

Because the other vehicular couples comprising such as vehicle door & side rail and vehicle door & vehicle roof are not equipped with interengaging assemblies this *single* arrangement of one vehicular couple in mid-region of door is insufficient in the event of any collision and/or rollover, in which the passengers are squashed to death by intrusion of vehicle roof 17 into the vehicle body and of upper member 8.17 of door frame as well as buckling of the upper portion of the A-pillar, total deformation of upper member 8.17 of door frame, buckling of vehicle roof 17 and buckling of side rails 18, shown in Fig. 8.

In order to avoid the above-mentioned state of total deformation a number of holes or keys 30 to 37 is arranged to the flange 21 *above, below* of the impact beams 1, 7 and *therebetween*.

When the *non-adjustable* rivets 5.6 of the door hinges in x-z operating plane are replaced by a number of interengaging assemblies 15.1, 15.2a, 15.4, 30, 31 in numerous operating planes, the total stress of the vehicular couples such as A-pillar & vehicle door along the z-axis is lower owing to stress distribution, thereby preventing, to a certain extent, the A-pillar and vehicle door from total deformation and gap „o”, shown in Fig. 8.

A third object of the present invention resides in space-saving, inexpensive, labour-time saving design for engaging keys which are installed on the respective vehicular members and adjusted to the respective receptacles from outside the vehicle body in order to enormously cut assembly time.

A fourth object of the present invention resides in window-guide channels and flanges of the vehicle body all of which are exploited to accommodate the members of interengaging assemblies thus saving costs, lowering stress and boosting sales associated with overall stylish impression.

The flange 21, 21T, 21h, 21x of vehicle body 20, provided with sound-proofing material 21.10, shown in Figs. 1, 17, 18, serve as sites to accommodate keys or receptacles. An enlargement of the flange to a limited extent neither impairs the overall stylish impression nor obstructs passengers from ingressing into or egressing from the passenger compartment. Those regions of all pillars are defined by the dotted lines "a1", "b1", "b2" and "c1".

As substitutes of the bulky bolt ref. to U.S. Pat. No 3,819,228 small-size parts can be distributed in inconspicuous manner along the window-guide channels as well as flange, thus substantially ensuring the engagement of vehicular couple whilst lowering stress. Owing to this feature it is possible to arrange the following keys such as

- 30, 32, 35, 37 to the respective flange 21 of vehicle body 20. In contrary to U.S. Pat. No. 3,819,228, this feature won't endanger passenger when stepping in or out, furthermore, more useful for passenger protection in a side collision, particularly, according to collision types „U1” and „U2”, shown in Fig. 13, as well as in a front collision.

- **15.2a, 15.2, 15.7**, for example, with bolts M4 to the narrow window-guide channel **6.3, 6.3B** of upper member **8.17** of door frame to resolve the problem of the large, stiff contour groove of the prior art.
- **33, 34, 36** to the respective window-guide channels **6, 6B** and channels **6.7, 6.8** in engagement with the reinforced B-pillar in two to three operating planes without obstructing the operation of the seat belt **26.1**, shown in **Fig. 15**. The fact, that no contact is made during the opening operation of juxtaposed vehicle doors, is demonstrated by the trajectories of both outer points of the washer and of the door edges drawn with dotted lines.
- **31** to the respective window-guide channels **6** and channels **6.6a** in engagement with the reinforced A-pillar.

A fifth object of the present invention is to provide for a common pillar of juxtaposed vehicle doors at least one U-shaped pillar-reinforcement member to receive at least one pair of keys which are in engagement with mating receptacles, located on the respective door-frame members of those doors, when closed, for exploiting a constrained deformation thereof, of the respective side rail and/or roof in order to ensure the interengagement thereof and prevent those doors from popping open in real-world accidents. Owing to the engagement of keys **15.3, 15.3a, 15.5, 15.5a** with the mating apertures, arranged to the corresponding window-guide channels **6.2a, 6.1aB** of juxtaposed doors **8, 8B**, when closed, the U-shaped pillar-reinforcement members **17.3, 18.3**, shown in **Fig. 3**, serve as connection elements of the common pillar to the vehicle roof, juxtaposed doors and side rail. Another pillar-reinforcement member **23**, shown in **Figs. 15** and **16**, serves as a connection element of the common pillar to the juxtaposed doors owing to interengaging assemblies **33, 34, 36** & mating receptacles.

Alternatively, interengaging assemblies, comprising hooks **15.6** & stiff rod **17.1d**, shown in **Fig. 4**, serve as connection elements of the juxtaposed doors to the common pillar, vehicle roof, and side rail.

A sixth object of the present invention resides in transverse girders of vehicle roof, side rails and all pillars facing each other to ensure energy transmission from one vehicle side into the other and distribute energy thereto.

A seventh object of the present invention is to provide for each rear door a rear-door member to receive at least one pair of engaging members of interengaging assemblies in engagement with mating engaging members, located on the respective C-pillar to ensure the engagement of the rear doors with the respective C-pillars in rear collisions. Door detachment in rear collision occurs due to the lack of door hinges and interengaging assemblies. For the purpose of connection of vehicular members to each other the engagement of rear door **8B** with the C-pillar is improved by rigidly arranging

- rear-door member **6.5C**, adapted to the outer door-panel contour and having holes to receive mating keys **37**, shown in **Figs. 14, 18**, to the door frame of rear door; and
- keys **33, 34** to window-guide channel **6B**.

The features of vehicle door are, doubtless, suitable for tailgate door **8T**, sliding side door, liftgate door cargo door, trunk cover **8x**, hood **8h**, juxtaposed doors, for example, three vehicle doors with four pillars of large van.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

A number of embodiments, other advantages and features of the present invention will be described in the accompanying drawings with reference to the xyz global coordinate system:

5 **Fig. 1** is a side view of vehicle side, body, impact beams, keys, hooks, window-guide channels serving as door-frame members.

Fig. 1A is a cross-sectional view of a vehicle door engaging with a roof and side rail ref. to DE-OS 2162071 in a side collision.

10 **Fig. 1B** is a cross-sectional view of a vehicle door engaging with a side rail ref. to EP 0423465 A1 in a side collision.

Fig. 2 is a side view of an U-shaped window-guide channel, the position of keys **15.7**, **15.8** and of an additional window-guide member **6.4**, **6.4B**.

Fig. 2A is a side view of an U-shaped window-guide channel, the position of keys **15.7**.

15 **Fig. 3** is a perspective view of a front stiff door frame with both window-guide channels, both respective window-guide channels and interengaging assemblies of a 1st embodiment.

Fig. 3A is a cross-sectional view of a key equipped with an adjusting mechanism.

Fig. 4 is a perspective view of interengaging assembly hooks & reinforcing rod of a 2nd embodiment.

20 **Fig. 4A** is a cross-sectional view of the reinforcing rod and the mating hook equipped with an adjusting mechanism.

Fig. 5 illustrates a load case I in z-y plane in a front collision of a motor vehicle.

Fig. 6 illustrates a load case II in z-x plane in a front collision.

Fig. 7 illustrates a load case III in x-y plane in a front collision.

25 **Fig. 8** is a state of total deformation of a motor vehicle at displacement „v” in a front collision.

Fig. 9 illustrates a load case IV in x-y plane in a side collision of a motor vehicle.

Fig. 10 illustrates a load case V in z-x plane in a side collision.

30 **Fig. 10A** illustrates the mating members of interengaging assemblies ref. to U.S. Pat. No 4,307,911, both mating members of a door lock, the general force „F₁” or „S₁” in the event of a front or side collision and a highway column.

Fig. 11 is a view of a compression-coil spring on a lower spring seat.

Fig. 12 illustrates the projection of the end coil and spring seat in a plane, the test results and FEM data of an end coil rolling on the lower spring seat in dependence on load.

35 **Fig. 13** illustrates four front collision types „U1” to „U4” ref. to the research work of Institute of Vehicle Safety, a Dept. of German Insurers Association, and a highway column.

Fig. 14 is a perspective view of interengaging assemblies of a 3rd embodiment comprising a stiff front door frame having a single window-guide channel and a stiff rear door frame having a single window-guide channel to engage with the pillars and flange of vehicle body.

40 **Fig. 15** is a cross-sectional view of the front and rear door, both in juxtaposition, in engagement with the A-, B-pillar and of the vehicle body along the line D-D in **Fig. 14**.

Fig. 16 is a side view of the juxtaposed stiff door frames without window pane in engagement with the B-pillar according to arrow E in **Fig. 14**.

45 **Fig. 17** is a perspective view of interengaging assemblies of a 4th embodiment comprising a stiff front door frame having a single window-guide channel in engagement with the flange of vehicle body.

Fig. 18 is a side view of the flange of vehicle body provided with keys.

DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

Beyond doubt, the function of the interengaging assemblies is well described in the preferred embodiments of the prior art. However, the tolerances, for example, eight
5 tolerance zones of each interengaging assembly ref. to U.S. Pat. No. 5,806,917, are totally neglected in the scope because the explanation of how to assemble and manufacture the interengaging assemblies in relation to the **Figs.** is omitted. Hence, this subject must be taken into account when the function and assembly of the interengaging assemblies is described in conjunction with manufacturing parts thereof, distributing energy to the
10 vehicular members and increasing the vehicle stiffness. When the door is closed, the interengaging assemblies in engagement is capable of ensuring the connection of the door with the vehicle body under the premise that the tolerances between the mating members thereof are well defined.

Ref. to **Fig. 3**, the scope of the application of the window-guide channels of vehicle door
15 is extended to accommodate the keys of interengaging assemblies, whose mating receptacles are arranged to any (A-, B-, C- or D-) pillar, flange of vehicle body, vehicle roof and/or side rail. This feature saves weight and costs. The positions of keys and mating receptacles may be interchanged if desired.

According to the prior art a stiff door frame of vehicle door can be assembled from at least
20 two impact beams, door-frame members and at least one window-guide channel, shown in **Figs. 1** and **3**. As is customary, conventional window-guide channels **6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B**, shown in **Figs. 1** and **3**, are made from U-shaped thin panel with low-grade tensile. The window-guide channels **6, 6B, 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB**, serving as door-frame members, are of high-grade tensile strength to receive keys (hooks), mating
25 receptacles, door-reinforcement members **6.5, 6.5B, 6.6a, 6, 6b, 6.7a, 6.7b, 6.8, 6.9** (not drawn), reinforce door frame, span the door aperture and distribute impact energy to the vehicle roof, side rail and pillar(s).

The door-reinforcement members **6.8, 6.9**, shown in **Fig. 14**, are rigidly attached to the front faces of both impact beams **1B, 7B** and window-guide channel **6B**, the door-
30 reinforcement members **6.6b, 6.7b** to the window-guide channel **6** and impact beam **7** and the door-reinforcement members **6.6a, 6.7a** to the window-guide channel **6** and between both impact beams **1, 7**.

Both window-guide channels are replaceable by a conventional U-shaped stiff window-guide channel **6, 6B**, shown in **Figs. 2, 2A, 14** to **17**. Less stiff window-guide members **6.3, 6.3B**
35 **6.3B** are normally made of panel. Alternatively, very stiff window-guide member **6.3, 6.3B** serves to receive the window pane and keys **15.7**.

Window-guide channel **6, 6B** provided with window-guide member **6.3, 6.3B** in the door cavity, shown in **Fig. 2A**, has open ends. To maximize the stiffness of window-guide channel **6, 6B** both ends are rigidly connected to each other by a window-guide member
40 **6.4, 6.4B** in the door cavity, shown in **Figs. 2, 14** to **17**, after the window pane has been inserted. Alternatively, the window-guide member **6.4, 6.4B**, having flat profile, receives the window pane **60, 60B**, shown in **Fig. 15**, and, finally, is secured against falling down by protective parts.

The window-guide member **6.4**, **6.4B** is useful for the accommodation of keys **15.8**. If extraneous weight is not that important for heavy cars, trucks and vans, the window-guide channel, fastened to the impact beams, serves as members of the door frame to receive the keys while guiding and receiving the window pane.

To solve the problem case **E4**, distribute impact energy to the pillar, door **8**, **8B**, roof **17** and side rail **18** and transmit it from one vehicle side to the other vehicle side the 1st embodiment, shown in **Fig. 3**, is featured by means of arrangement of the keys **15.1** to the reinforced A-pillar and the mating oblong holes to the window-guide channel **6.1a**, of the keys **15.2** to window-guide channels **6.1a**, **6.2a** and the mating holes to a reinforcing plate **17.1a**, arranged along the vehicle roof, of the keys **15.4** to a reinforcing plate of side-rail reinforcement member **18.1**, arranged along the side rail, and the mating holes to the window-guide channels **6.1a**, **6.2a** and of the key **15.1** to a flange-reinforcement member of the L-shaped A-pillar, welded to a reinforcing plate **17.1c**, arranged along the vehicle roof and to a transverse girder **17.2d** of both facing A-pillars of both vehicle sides, and the mating oblong hole to the window-guide channel **6.1a**.

High stress resulting from the load case **IV** becomes apparent when large-sized doors are designed to enhance the comfort of passengers when stepping in and out of the vehicle. To resolve this drawback additional keys **15.2**, **15.4** are arranged to the window-guide channel **6.3** and member **6.4** and the mating holes to the reinforced vehicle roof and the reinforced side rail, respectively.

Ref. to **Fig. 4**, the 2nd embodiment consists of an interengaging assembly, whose hooks are attached to two window-guide channels of each vehicle door and the mating rod to the vehicle roof, pillars of the door or all doors. Additionally, the rod serves to reinforce the vehicle roof, sustain impact force and aid positioning on assembly, thus cutting costs and time at the assembly line. However, this embodiment needs space, which is available in large cars, trucks and vans. This embodiment is suited too for another vehicular couple comprising vehicle door/s & side rail.

The interengaging hooks **15.6** are bolted to window-guide channels **6.1a**, **6.2a**, **6.1aB**, **6.2aB** and the mating stiff rod **17.1d** is arranged along the vehicle roof **17** and/or side rail **18**. When at least one pair of rods is welded to the transverse girders **17.2e**, **17.2f**, **17.2g** of both A-, B- and C-pillars, energy can be distributed from one vehicle side to the other vehicle side in a side collision, from the front to rear vehicle section of vehicle body **20** in a front collision, from the rear to front vehicle section of vehicle body **20** in a rear collision or to all members of vehicle body **20** in a rollover-accident.

Ref. to **Figs. 14**, **17**, **18**, the 3rd embodiment consists of interengaging assemblies **30** & **6.5**, **35** & **6.5B** and other interengaging assemblies **32** & **6.9**, **37** & **6.9B** (**6.9**, **6.9B** similar to **6.5**), **37** & **6.5C** for the purpose of avoiding large deformation of the edges of each door and of saving costs by exploiting the flange **21** of vehicle body **20** and the enlarged flange defined by the dotted lines "a1", "b1", "b2" and "c1" to receive keys. The keys **30**, **32**, **35**, **37** are bolted to the respective flange-reinforcement members **21.1** to **21.5**, **21.1B** to **21.5B** of the flange **21** of vehicle body **20** and the corresponding holes are arranged to the housings **6.5**, **6.5B** and/or auxiliary member **6.5C**, all of which are rigidly attached to the respective window-guide channels **6**, **6B**, the respective members **6.6b**, **6.7b**, **6.8**, **6.9** (not drawn because of the similarity to **6.7b**) and/or the respective impact beams **1**, **1B**, **7**, **7B**. The flange-reinforcement member **21.5B** is welded to the flange and rear wheel case. The

same reinforcing method can be employed to arrange a similar flange-reinforcement member **21.1** to the flange and the front wheel case.

Stiff door hinges in co-operation with impact beams **1**, **7**, **1B**, **7B** and interengaging assemblies transmit forces of load case **I** from the front to rear vehicle section of vehicle body **20** in a front collision. There are no door hinges to connect the rear door to the C-pillar. To avoid the detachment of rear doors and improve energy transmission from the rear to front vehicle section of vehicle body **20** in a rear collision, an auxiliary member **6.5C** is attached to the impact beams **1B**, **7B**.

Instead of the bulky "engaging" bolt ref. to U.S. Pat. No. 3,819,228 these keys, configured in small size and distributed along the flange, neither spoil the overall design nor injure persons, stepping in or out of the vehicle body, nor overstressing the vehicle members.

In the 4th embodiment the Technical Mechanics Method of constrained deformation is applied to ensure the engagement of all vehicular members with each other in the event of accidents and to distribute impact energy thereto by means of two U-shaped pillar-reinforcement members **17.3**, **18.3**, located in common pillar, shown in Fig. 3, whose keys **15.3**, **15.3a**, **15.5**, **15.5a** are engaged with the mating apertures, arranged to the corresponding window-guide channels **6.2a**, **6.1aB** of juxtaposed doors **8**, **8B**, when doors are closed. Serving as a connection element of the common pillar with the vehicle roof and juxtaposed doors, this U-shaped pillar-reinforcement member **17.3** is welded to reinforcing plate **17.1b**, arranged along vehicle roof **17**, and to transverse girder **17.2c** of both facing common pillars of the vehicle sides. Serving as a connection element of the common pillar with the vehicle floor and juxtaposed doors, this U-shaped pillar-reinforcement member **18.3** is welded to side-rail reinforcement member **18.1b**, arranged along the vehicle floor, and to transverse girder **18.2** of both facing common pillars of the vehicle sides. The belt casing **26** can be housed in the U-shaped pillar-reinforcement member **18.3**.

When in the real-world accidents, above-mentioned in the problem cases **E3** and **E5**, the side rail **18** or vehicle roof **17** deflects inwards, conventional interengaging assemblies become disengaged. Large inward deflection of the side rail or vehicle roof deforms the pillar-reinforcement member **18.3** or **17.3**, which constrainedly deforms the common pillar, juxtaposed doors and the vehicle floor or the vehicle roof thus ensuring the engagement of the juxtaposed doors with the vehicle body and preventing passengers from ejection out of the vehicle, when rolling over.

Due to the arc-travel path of the door about the common axis of door hinges the mating surfaces of the key and receptacle of each interengaging assembly, proposed by U.S. Pat. No. 5,806,917, are configured in four tapered forms or two curved and two tapered forms, thus yielding eight tolerance zones, high manufacturing and assembling costs as well as making tight engagement impossible in association with door detachment in accidents. To resolve these problems straight (non-curved, non-inclined or non-tapered) engaging surfaces are proposed for keys and receptacles. The purpose of assembling and adjusting any key, shown in Figs. 3, 3A, 4 and 4A, from outside of the vehicle body **20** substantially cut labour time and costs. Manufacturing costs can be enormously lowered by using mechanical standard parts like washer, hexagon socket head bolt etc. With the exception of **15.4a** each key **15.1** to **15.5a**, **15.7**, **15.8**, **30** to **37** comprises a bolt **15.14**, a sleeve **15.11**, a number of washers built into one spacer **15.12** and a washer with a large exterior diameter **15.13**, illustrated in Figs. 3A, 14 to 18. In order to ensure the engagement of the key with the mating hole a protrusion „ x_n ” and circumferential clearance „ c_c ”, explained in the next section, must be preserved by an appropriate length of spacer „ l ” when removing or adding

washers and/or assembling a sleeve with exterior diameter „d”, washer with exterior diameter „D” and/or spacer with diameter „d_R”.

If necessary, the sleeve 15.11 and spacer 15.12 are made of soundproofing material.

Each hook 15.6, shown in Figs. 4 and 4A, comprises a hook 15.20 with interior diameter „d₁” and gap „s₁”, smaller than „d₁”, a bolt 15.21, a number of washers built into one spacer 15.22, a coil-spring washer 15.24 and a nut 15.25. The symbols „s₁”, „d₁” and „d₂” are shown in Fig. 4A. In order to ensure perfect engagement of the hooks with the stiff rod 17.1d, having diameter „d₂” smaller than „s₁”, small tolerance zones, shown in Fig. 4A, must be preserved by assembling a hook with gap „s₁”, by assembling a rod with diameter „d₂”, by correcting the distance „l₁” when removing or adding washers and/or by positioning the centres of the hook hole and the stiff rod when out of alignment.

Advantageously, the rod 17.1d, reinforcing the side rail 18 or vehicle roof 17, enhances the stiffness of vehicle structure and avoids in large extent buckling thereof.

Fig. 15 exemplifies another feature of numerous different planes, in which the interengaging assemblies of any vehicular couple comprising e.g. the common or B-pillar and the series-connected vehicle doors 8, 8B, operate. When the doors are closed, a key 33 protrudes the mating hole by „-x_n” (minus sign in respect to the opposite x-direction), which is limited due to the arc-travel path of the door about the axis of door hinges. The clearances of the key 33 and the mating hole are denoted by „-y_n” and „y_p”. The protrusion „x_n”, circumferential clearance „c_c” (not drawn, represented by „-y_n” and „y_p” in y-direction) of the mating members of each assembly and operating plane play a significant role on tight engagement thereof in real-world accidents. In the real-world accidents, above-mentioned in the problem cases E2 and E3, the door becomes detached due to large circumferential clearances of all mating members of interengaging assemblies, all of which operate in the same z-y plane, and large inward deflection of the vehicle body 20 or side rail 18 in the opposite x-direction, during which under the load of inertia forces of the passenger the door is opened and moved in the arc-travel path about the axis of door hinges. Door detachment can be prevented by minimum tolerances, whereby the mating members of interengaging assemblies of any vehicular couple, acting in the same operating plane, are governed. In this time- and cost-saving feature against door detachment, proposed for the following embodiments, many interengaging assemblies of any vehicular couple comprising, for example, interengaging assemblies keys 32, 33, 34 & mating holes, must operate in numerous different planes, where the deformation of door 8 results in a tight engagement of keys 32, 34 with the mating holes, taken, the worst case is given, that all keys 33 fail to engage with the mating holes. The interengaging assemblies, comprising keys 32, 33, 34 & mating holes, operate in three different planes, the number of which can be increased by arranging these interengaging assemblies in the planes, which, however, are offset to each other, for example, in offset z-y planes. The interengaging assemblies keys 35 & holes act in the fourth operating z-y plane and keys 36 & holes in the fifth operating z-x plane. Owing to this feature the minimum tolerances of "narrow" are outdated, hence, replaced by permissible tolerances of "less narrow", "far less narrow", "small" and/or "medium", thus significantly lowering the reject rate, assembly time and costs. Advantageously, a pattern of the interengaging assemblies, governed by permissible tolerances, can be issued in a table handed to assembly workers. Alternatively, this pattern can be coded in the assembly program to drill, position and assemble parts thereof within the permissible tolerances. The constant, small contour clearance and the proper tolerance between the catch plate 248 and striker 298, above-mentioned in the problem cases D and E, can easily be accomplished at

the assembly line within short time, thus making rework as well as adjustment work superfluous.

It must always be reckoned with a reject when the assembly tolerances are, unexpectedly, larger than the permissible tolerances. Adjustment work for the interengaging assemblies of the rejected car can be done outside of the assembly line, thereby the production process is not halted and the reject rate of zero is met.

All these advantages outweigh the costs of extra material for a larger number of interengaging assemblies.

A washer **15.13** with radial teeth, serving as part of key **33**, clamps in the inner region of the reinforced B-pillar in any collision or on rollover. As an integral part of a bolt the washer won't come loose on assembly.

Costs can be cut by positioning an unadjusted key between adjustable keys, such as rivet **15.4a**, fastened to the reinforcing plate of side-rail reinforcement member **18.1a** arranged along the side rail. However, when the number of the interengaging assemblies is limited in a low-cost configuration, for perfect interengagement the provision with keys **15.1 to 15.8, 30 to 37** without key **15.4a** is ultimately necessary.

Large total stress of the load cases, for example, **I to III** results in total deformation (buckling) of the pillars, side rail, vehicle roof and/or doors because stress of vehicle body and doors in a real-world accident can never be predetermined in the research and crash tests, three of which are mentioned in the problem case **E4**, due to the collision type, the boundary conditions and properties of two masses colliding against each other. Four front collision types are shown in **Fig. 13**. In a real-world accident a front, side and/or rear collision can end up in a pile-up or on a rollover, thus increasing the number of collision types and making a FEM calculation impossible. To resolve such indeterminate stress the vehicular couples comprising front pillar & door **8, 8B**, rear pillar & door **8, 8B**, vehicle roof **17** & door **8, 8B** and side rail **18** & door **8, 8B** must be equipped with many interengaging assemblies operating in numerous planes, such as keys **30** & holes acting in the first operating z-y plane, keys **31** & holes acting in the second operating z-x plane, key **15.2a** & hole, shown in **Fig. 3**, acting in the third operating z-y plane and in co-operation with additional interengaging assemblies, the mating members of which may be chosen among the keys **15.1, 15.2, 15.3, 15.3a, 15.4, 15.4a, 15.5, 15.5a, 15.6 to 15.8, 32 to 37** and mating receptacles in the above-mentioned embodiments.

Although the present invention has been described and illustrated in detail, it is clearly understood that the terminology used is intended to describe rather than limit. Many more objects, embodiments, features and variations of the present invention are possible in light of the above-mentioned teachings. Therefore, within the spirit and scope of the appended claims, the present invention may be practised otherwise than as specifically described and illustrated.

What is claimed:

1. An increased stiffness of a vehicle structure of a motor vehicle comprising
a main vehicle body (20) having at least one door aperture (20.1, 20.1B, 20.1T, 20.1h,
20.1x) therein;
a mating vehicle door (8, 8B, 8T, 8h, 8x), generally representing a tailgate- (8T), sliding
side-, cargo-, liftgate door, trunk cover (8x), hood (8h) or vehicle door (8, 8B), whose
door frame, hingedly secured to that vehicle body (20) for pivotal movement between an
open and a closed position, is reinforced by door-frame members, which are at least two
impact beams (1, 7, 1B, 7B), spanning the door aperture, door-reinforcement members
and at least one window-guide channel (6, 6B, 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB,
6.2aB) to guide and receive a window pane;
vehicular couples, consisting of
the vehicle door & a vehicle roof (17),
the vehicle door & a side rail (18),
the vehicle door & a pillar and
the vehicle door & a flange (21, 21T, 21h, 21x) of the vehicle body (20),
at least one of which is equipped with interengaging assemblies, each of which includes a
key, arranged to one vehicular member of the vehicular couple, facing the other
vehicular member, and a mating receptacle located thereon; and
adjusting mechanisms to reduce clearances between the adjustable keys and the mating
receptacles to permissible tolerances, when the vehicle door is closed, to ensure an
engagement of the interengaging assemblies;
thus distributing impact energy to the respective vehicular members, lowering stress thereof
and preventing passengers from ejection out of the motor vehicle in a real-world accident.
2. An increased stiffness of the vehicle structure according to claim 1, further comprising
at least one pillar-reinforcement member (17.3, 18.3, 23), mounted to a common pillar of
the juxtaposed vehicle doors of a vehicle side, to receive at least two engaging members
of the interengaging assemblies, which, when the juxtaposed doors are closed, engage
with the mating engaging members thereof, located on the respective door-frame
members adjacent to that common pillar;
whereby in the real-world accident those juxtaposed doors and the corresponding vehicular
members are in a state of constrained deformation which is exploited to prevent those
juxtaposed doors from popping open.
3. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 1, wherein the
interengaging assemblies of the vehicular couples operate at least at two planes, thus
enormously cutting assembly time associated with allowing small tolerances larger than the
permissible tolerances.
4. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 2, wherein the
interengaging assemblies of the vehicular couple operate in at least at two planes.
5. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 1, wherein the vehicle
roof (17) is provided with at least one transverse girder (17.2a, 17.2d, 17.2e, 17.2f, 17.2g),
connecting the pillar of one vehicle side to the pillar of the other vehicle side.

6. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 5, wherein at least two hooks (15.6), serving as the receptacles, are mounted to the window-guide channels (6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4 or 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B) of the vehicle door; and a mating rod (17.1d), serving as the key, is arranged along that vehicle roof and mounted to the transverse girders (17.2e, 17.2f, 17.2g).

7. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 6, wherein at least two hooks (15.6), serving as the receptacles, are mounted to the window-guide channels (6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4 or 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B) of the vehicle door; and another mating rod (17.1d), serving as the key, is arranged along the side rail and mounted to at least one transverse girder (17.2e, 17.2f, 17.2g), connecting the pillars of both vehicle sides to each other.

8. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 1, wherein at least eight hooks (15.6), serving as the receptacles, are mounted to the window-guide channels (6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4 or 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B) of the vehicle door; and a mating rod (17.1d), serving as the key, is arranged along the side rail and mounted to at least one transverse girder (17.2e, 17.2f, 17.2g), connecting the pillars of both vehicle sides to each other.

9. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 5, wherein the key (15.1) is bolted to an intersection region of the pillar and vehicle roof, which is reinforced by a plate (17.1c) and transverse girder (17.2d); and the mating hole is arranged to the window-guide channel (6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB) of the vehicle door.

10. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 5, wherein the key (15.2a, 15.2) are bolted to the respective window-guide channel (6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B) of the vehicle door; and the mating holes are arranged to the vehicle roof (17), reinforced by a plate (17.1, 17.1a) and the transverse girder (17.2a).

11. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 5, wherein the keys (15.2, 15.4, 15.4a) are mounted to the respective window-guide channels (6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B) of the vehicle door; and the mating holes arranged to the vehicle roof (17), reinforced by a plate (17.1a) and the transverse girders, and to the side rail (18), reinforced by a side-rail reinforcement member (18.1, 18.1a) and transverse girders (18.2), connecting the pillars of both vehicle sides to each other.

12. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 1, wherein the keys (15.4, 15.4a) are mounted to the respective window-guide channels (6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B) of the vehicle door; and the mating holes are arranged to the side rail (18), reinforced by a side-rail reinforcement member (18.1, 18.1a) and transverse girders (18.2), connecting the pillars of both vehicle sides to each other.

13. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 1, wherein the keys (30, 32, 35) are bolted to the reinforced flange (21) of the vehicle body (20); and the mating holes are arranged to housings (6.5, 6.5B), rigidly attached to the window-guide channels (6, 6B), the door-reinforcement members (6.6b, 6.7b, 6.8) and the impact beams (7, 7B), respectively.

14. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 1, wherein the key (15.6), adjustable from outside the motor vehicle, comprises a bolt (15.21), a number of spacers (15.22), a washer (15.24), a nut (15.25) and a hook (15.6) with interior diameter (d_1) and gap (s_1).

15. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 14, wherein the key, adjustable from outside the motor vehicle, comprises a bolt (15.14), a large washer (15.13) with outer diameter (D), a number of spacers (15.12) and a sleeve (15.11), both have a total length (l) and an outer diameter (d_R) when assembled, where the length of the key is adjusted by removing or adding the spacers or replacing the sleeve with one having an appropriate length, and the outer diameter thereof is adjusted by replacing the large washer with one having an appropriate outer diameter and the spacer and sleeve are replaced by ones having an appropriate outer diameter..

16. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 15, wherein the sleeve (15.11) of the key with exterior diameter (d) is governed by the equation ($D \geq d \geq d_R$)

17. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 15, wherein the front region of washer (15.13) has radial teeth.

18. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 17, wherein the washer is an integral part of the bolt.

19. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 1, wherein both ends of the U-shaped window-guide channel (6, 6B), facing the lower portion of the vehicle body (20), and an upper portion of that window-guide channel, facing the upper portion of the vehicle body (20), accommodate the engaging members of the interengaging assemblies.

20. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 19, wherein both ends of the U-shaped window-guide channel (6, 6B) are connected to each other by a window-guide member (6.4, 6.4B).

21. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 1, wherein the window-guide channels (6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B) are rigidly attached to the respective stiff window-guide members (6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB).

22. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 4, wherein the holes are arranged to the common pillar of the juxtaposed vehicle doors, reinforced by the pillar-reinforcement member (23); and

the mating of keys (33, 34, 36) are bolted to respective door-reinforcement members (6.6a, 6.8), each of which is rigidly attached to the window-guide channel (6, 6B) and impact beams (1, 1B, 7, 7B).

5 23. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 2, wherein the keys (15.3, 15.3a) are bolted to a pair of legs of the upper U-shaped pillar-reinforcement member (17.3) of the common pillar, reinforced by a plate (17.1b), arranged along the vehicle roof (17) and attached rigidly thereto and to a transverse girder (17.2c), connecting the common pillars of both vehicle sides to each other; and
10 the mating holes are arranged to the respective window-guide channels of the juxtaposed vehicle doors.

15 24. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 2, wherein the keys (15.5, 15.5a) are bolted to a pair of legs of the lower U-shaped pillar-reinforcement member (18.3) of the common pillar, reinforced by a side-rail reinforcement member (18.1b), arranged along the side rail (18) and attached rigidly thereto and to a transverse girder (18.2), connecting the common pillars of both vehicle sides to each other; and
20 the mating holes are arranged to the respective window-guide channels of the juxtaposed vehicle doors.

25 25. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 24, wherein a belt casing (26) is accommodated in the lower U-shaped pillar-reinforcement member (18.3).

26 26. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 3, wherein the adjustable interengaging assemblies of the vehicle door (8) & the pillar operate in at least two planes, in which
the keys (33, 34) are bolted to the window-guide channel (6) and the door-reinforcement members (6.7a), rigidly attached to the window-guide channel (6) and impact beams (1,
30 7), respectively; and
the mating receptacles are arranged to the reinforced pillar.

35 27. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 3, wherein the adjustable interengaging assemblies of the vehicle door (8, 8B) & the pillar, whereto the door frame is hingedly secured, operate in at least three planes, in which
the keys (15.1, 30, 31, 35, 36) are rigidly arranged to the reinforced pillar and the reinforced flange (21) of the vehicle body (20); and
the mating receptacles are arranged to the door-reinforcement members (6.6a, 6.8), a
40 housing (6.5, 6.5B) and the window-guide channel (6.1a, 6.2a), respectively.

45 28. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 3, wherein the interengaging assemblies of the vehicle door (8, 8B) & the vehicle roof (17) operate in at least four planes, in which
the keys (15.2, 15.2a, 30, 32, 35, 37) are rigidly arranged to the respective window-guide channels (6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B) and the reinforced flange (21) of the vehicle body (20), respectively; and

the mating receptacles are arranged to the reinforced vehicle roof (17) and that window-guide channels, respectively.

29. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 1, wherein a rear-door member (6.5C), whose contour is adapted to a door-contour of a rear portion of an outer panel of the rear vehicle door, is rigidly attached to the window-guide channel (6B) and the impact beams (1B, 7B).

30. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 29, wherein the keys (37) are bolted to the rear flange (21) of the vehicle body (20), reinforced by a flange-reinforcement member (21.4B, 21.6B, 21.5B); and the mating holes arranged to the rear-door member (6.5C).

31. An increased stiffness of a vehicle structure of a motor vehicle comprising a main vehicle body (20) having at least one door aperture (20.1, 20.1B, 20.1T, 20.1h, 20.1x) therein;
a mating vehicle door (8, 8B, 8T, 8h, 8x), generally representing a tailgate- (8T), sliding side-, cargo-, liftgate door, trunk cover (8x), hood (8h) or vehicle door (8, 8B), whose door frame, hingedly secured to that vehicle body (20) for pivotal movement between an open and a closed position, is reinforced by door-frame members, which are at least two impact beams (1, 7, 1B, 7B), spanning the door aperture, elements and at least one window-guide channel (6, 6B, 6.1, 6.2, 6.1B, 6.2B, 6.1a, 6.2a, 6.1aB, 6.2aB) to guide and receive a window pane; and
vehicular couples, consisting of
the vehicle door & vehicle roof (17),
the vehicle door & side rail (18),
the vehicle door & a pillar, and
the vehicle door & a flange (21, 21T, 21h, 21x) of the vehicle body (20),
at least one of which is equipped with interengaging assemblies, each of which includes a key, arranged to one vehicular member of the vehicular couple, facing the other vehicular member, and a mating receptacle located thereon; and
adjusting mechanisms, provided for the interengaging assemblies, which operate in at least two planes;
thus enormously saving assembly time resulting from work to adjust large clearances between the adjustable keys and the mating receptacles to small tolerances, when the vehicle door is closed, distributing impact energy to the respective vehicular members, lowering stress thereof and preventing passengers from ejection out of the motor vehicle in a real-world accident.

32. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim 31, wherein the adjustable interengaging assemblies of the vehicle door (8, 8B) & the side rail (18) operate in at least three planes, in which
the keys (15.4a, 30, 32, 35, 37) are rigidly arranged to the side rail (18) and the reinforced flange (21) of the vehicle body (20); and
the mating receptacles are arranged to housings (6.5, 6.5B), the window-guide channels (6.1a, 6.2a, 6.3, 6.4, 6.1aB, 6.2aB, 6.3B, 6.4B) and a rear-door member (6.5C), whose

contour is adapted to a contour of a rear portion of an outer panel of the rear vehicle door, respectively.

5 **33.** The increased stiffness of the vehicle structure according to claim **31**, wherein the interengaging assemblies of the juxtaposed vehicle doors & a common pillar thereof operate in many planes, in which

the keys (**15.3, 15.3a, 15.5, 15.5a, 33, 34, 36**) are rigidly arranged to the reinforced common pillar and the pillar-reinforcement members (**17.3, 18.3, 23**) thereof, respectively; and

10 the mating receptacles are arranged to the door-frame members of the juxtaposed vehicle doors.

34. The increased stiffness of the vehicle structure according to claim **31**, wherein the interengaging assemblies of the vehicular couples operate in many planes, in which

15 the keys (**15.1 to 15.7, 30, 32, 35, 37**) are rigidly arranged to the reinforced pillar, the reinforced vehicle roof, the reinforced side rail and the reinforced flange, respectively; and

the mating receptacles are arranged to the door-frame members.

ABSTRACT

Keys of interengaging assemblies, located on the front, rear, upper and/or lower reinforced portion of the door, when closed, smoothly engage with mating receptacles, located on both
5 pillars, the vehicle roof and/or side rail, thanks to adjusting mechanisms which reduce large clearances between the keys and receptacles to permissible tolerances. In accidents the door tightly mates with the door-aperture of vehicle body whereby energy is distributed to the integrated vehicle body.

When the interengaging assemblies operate in at least two planes larger tolerances are
10 allowed. As a result, assembly time is shortened.

A Method of constrained deformation is applied to ensure the engagement of all vehicular members with each other and distribute energy thereto in accidents by means of a pair of pillar-reinforcement members, located in a common pillar, whose keys smoothly engage
with the mating receptacles, arranged to the juxtaposed doors.

15 This technology is applicable for all door-types.